Digitaalinen näköispainos

PC KÄYTTÄJÄN KÄSIKIRJA

DOS

6.2

PETTERI ★ JÄRVINEN

Saate digitaaliseen näköispainokseen

Kädessäsi (tai oikeastaan koneellasi) on pdf-versio PC-käyttäjän käsikirjasta, jonka paperiversio ilmestyi syksyllä 1993. Aikana, jolloin ei ollut nettiä eikä sosiaalista mediaa, tieto piti hakea kirjoista ja niistä valtaosa oli englanninkielisiä.

Suomenkieliselle kirjallisuudelle oli kysyntää ja tiedon tarve oli suuri, sillä moni vasta opiskeli pc-käytön alkeita. PC-käyttäjän käsikirjasta julkaistiin useita uudistettuja laitoksia ja otettiin yhteensä 20 painosta.

Aika on kuitenkin armoton tietotekniikkakirjoille. Tänään monet kirjassa esitetyt asiat näyttävät yksinkertaisilta ja alkeellisilta, jopa noloilta. Siitä huolimatta päätin etsiä alkuperäiset tiedostot ja koota vanhasta kirjasta vapaasti jaettavan digitaalisen version.

Jos ei muuta, niin ainakin pdf-versio tarjoaa nostalgisen tuulahduksen menneisyydestä ja muistuttaa tämän päivän käyttäjiä siitä, miten paljon paremmiksi it-asiat ovat kehittyneet.

Espoossa elokuussa 2020,

Petteri Järvinen

Sisällys

Luku 0: Esipuhe 21

Luku 1: Tutustuminen laitteistoon 25
- Millainen mikro? 25
  - Yksittäiskone vai verkko? 26
  - Prosessori 26
- Eri prosessorit 27
  - Pentium 30
  - Kilpailevat prosessorivalmistajat 30
  - Matematiikkaprosessori 30
- Väyläratkaisut 31
  - ISA 31
  - Mikrokanava (MCA) 32
  - EISA 32
  - Paikallisväylät VLB ja PCI 32
- Keskusmuisti 33
  - Muistimäärän yksiköt: kilo ja mega 33
  - Jatko- ja EMS-muisti 35
- Levykkeet 35
  - Kirjoitussuojaus 39
- Kiintolevyt 40
- Näyttölaite 42
- Näppäimistö 43
  - Näppäimistöstandardit 43
  - Toimintonäppäimet 45
  - Käynnistyskäsky 48
  - Kirjoituspuskuri ja toisto 49
- Tulostuslaitteet 49
- Hiiri 52
- Modeemi 52
- Käyttöjärjestelmä 53

    Mikä ihmeen käyttöjärjestelmä? 53
    Komentotulkki ja apuohjelmat 55
    Erilaisia käyttöjärjestelmiä 56
    Eri DOS-versiot 57
    Uusi hajaannus DOSissa 59
  Entä sinä itse? 61
    Loppukäyttäjä 61
    Tukihenkilö 61
    Yksityiskäyttäjä 62
    ATK-ammattilainen 62
    Hakkeri 62
    Vielä muutama sana oppimisesta... 63

Luku 2: Perustaidot 65
  Mikron käynnistäminen 65
  Kello ja kalenteri 67
  Oletuslevyasema 69
  Komentojen antaminen 71
  Ensimmäinen komento: DIR 72
  Valitsimet 75
    Ellei komentoa löydy 76
  Tiedostonimet 77
    Tarkenninosa 79
  Varattuja tarkentimia 80
  Ohjelmien käynnistäminen 82
  Levykkeiden alustaminen: FORMAT 83
    Mitä alustuksessa tapahtuu? 84
    Alustuksen tekeminen 84
    Bad sector-virhealueet 87
    Levykkeen tekniset tiedot 89
  Alustuksen kumoaminen UNFORMATilla 90
    Täyden levykkeen alustaminen 92
  Pika-alustus 93
  Alustaminen pienemmäksi 93
  Tietojen siirto lerpulla 95
    Korppujen vaihtokelpoisuus 96
  Kiintolevyn alustaminen 97

  - Tarpeettomat valitsimet 98
- Käyttöjärjestelmän virheilmoitukset 98
- Tiedostojen kopiointi: COPY 100
  - Levyn täyttyminen 103
  - Nimen vaihtaminen kopioinnissa 104
- Korvausmerkit 105
- Nimen muuttaminen: REN 109
- Tiedostojen poistaminen: DEL 109
  - Poistojen varmistaminen tiedostokohtaisesti 112
- Poistetun tiedoston palauttaminen 112
- Tiedoston sisällön tulostaminen: TYPE 113
- HELP ja FASTHELP 114
- Komentorivin korjailu 117
- DOSKEY 117

Luku 3: Alihakemistot 121

- Alihakemistot ja kiintolevy 121
- Miksi alihakemistoja? 122
- Mitä alihakemistot ovat? 123
  - Päähakemisto vai juurihakemisto? 124
  - Oletushakemisto 124
- Annen hakemistorakenne 125
- Liikkuminen hakemistopuussa 128
  - Siirtyminen alaspäin 129
  - Siirtyminen ylöspäin 131
  - Virhetilanteet 132
- Viittaaminen toiseen hakemistoon 132
  - Suhteellinen osoitus 135
- Kopiointi levyasemalta toiselle 138
- Nimen muuttaminen kopioinnissa 139
- Hakemistojen käyttö levykkeillä 140
- Katoavien tiedostojen arvoitus 140
- Alihakemiston perustaminen 141
- Alihakemiston poistaminen 144
- Ohjelmien käynnistäminen hakemistoista 146
- Saantipolku PATH 147
  - Entä jos polku loppuu kesken? 150

TREE ... 151

Luku 4: Tärkeimmät apuohjelmat ... 155

CHKDSK ... 156
    Levyn kirjanpito ... 156
    Mitä CHKDSK kertoo levystä? ... 157
Virheet ja niiden korjaaminen ... 161
    Kadonneet varausyksiköt eli lost cluster ... 161
    Vakavat virheet ... 163
    CHKDSK ja Shell ... 164
CHKDSK:n valitsimet ... 164
    Pirstoutuneisuuden selvittäminen ... 165
    Windowsin virtuaalimuisti ... 166
MEM ... 167
    MEM-ohjelman perusvalitsimet ... 170
DISKCOPY ... 172
    DISKCOPY käytössä ... 173
    Mitä ei voi kopioida? ... 176
    Lerpulta korpulle ja päin vastoin ... 177
DISKCOMP ... 177
ATTRIB ja tiedostomääreet ... 179
    Arkistointimääre (A) ... 180
    Suojausmääre (R) ... 181
    Piilotusmääre (H) ... 183
    Järjestelmämääre (S) ... 184
    Hakemiston tyhjentäminen ... 185
    Tiedostojen kopiointi ... 186
COPY ... 186
    Copy-käskyn valitsimet ... 186
    Tiedostojen yhdistäminen ... 187
    Tiedoston päiväyksen vaihtaminen ... 189
    Laitenimet ja kopiointi ... 189
    Koko hakemiston kopiointi ... 192
XCOPY ... 193
    Hakemiston varmentaminen ... 195
    Hakemiston perustaminen kopioitaessa ... 196
    Kopiointi päiväyksen mukaan ... 196

    Kopioitavien tiedostojen varmistaminen 197
    Muuttuneiden tiedostojen kopiointi 197
    Tiedostojen ohittaminen kopioinnissa 199
  UNDELETE 200

Luku 5: Harvemmin tarvittavat apuohjelmat 203
  APPEND 203
  COMP ja FC 206
  FIND 208
  LABEL 210
  MODE 211
    Sarjaliitännän parametrit 211
    Rinnakkaisliitännän parametrit 213
    LPT-portin ohjaaminen COM-porttiin 214
    Näyttölaitteen toimintaparametrit 215
    Näppäimistön toimintaparametrit 217
    Asetusten tarkistaminen 217
  PRINT 218
  RECOVER 221
  REPLACE 223
  SORT 225
  SYS 228
    Miten mikro käynnistyy? 230
  LOADFIX 231
  EXPAND 232
  CTTY 232
  Levyasemien käsittely 233
    ASSIGN 234
    SUBST 235
    JOIN 237
    TRUENAME 239

Luku 6: Komentojen tehokäyttö 241
  FOR-toistolause 241
  Ympäristömuuttujat 243
    Ympäristömuuttujien käyttö 245
    TEMP-ympäristömuuttuja 246

Tulostuksen ohjaus 247
Syötteen lukeminen 248
Peräkkäistehtävät 249
  Peräkkäistehtävän aputiedostot 250
  Putkien yhdistäminen 251
MORE 253

Luku 7: Varusohjelmat 255

Ötökänpoistaja DEBUG 255
Kirjoitusohjelma EDLIN 256
  EDLIN peruskäsitteitä 257
  Käynnistäminen 259
  Rivien lisääminen 259
  Rivien listaaminen 260
  Tiedoston selaaminen 260
  Rivien poistaminen 260
  Rivin muuttaminen 261
  Rivien kopiointi 262
  Rivien siirtäminen 263
  Tiedoston upottaminen 263
  Merkkijonojen etsiminen 264
  Merkkijonon vaihtaminen 264
  Muokkauksen lopettaminen 265
  Isojen tiedostojen käsittely 265
  Binääritiedostojen käsittely 266
EDIT 266
  Tekstin siirto tiedostosta toiseen 269
  Rivin enimmäispituus 270
BASIC 270
  Tulkki-Basic 271
  QBasic 272
  Paljonko QBasic nopeuttaa? 274
Muunnosohjelma EXE2BIN 274
Linkkeri LINK 275
  Miten tietokoneohjelmia tehdään? 275
  Kirjastot 277
  LINKitys — viimeinen työvaihe 277

- MAKE ja TOUCH ... 278

Luku 8: DOS Shell ... 279

- Shellin perusteet ... 280
  - Aktiivisen ikkunan valinta ... 281
  - Näytön tyyppi ja värit ... 282
  - Avusteet ... 282
  - Hakemistopuun selaaminen ... 282
  - Tiedosto- ja käynnistysikkunat ... 284
  - Tiedostolistan järjestäminen ... 285
  - Kaikkien tiedostojen näyttäminen ... 286
  - Tiedostojen merkitseminen ... 287
  - Tiedoston tiedot ... 288
  - Tiedostojen poistaminen ... 289
  - Tiedostojen siirtäminen ja kopiointi ... 289
  - Tiedostojen korvaaminen ... 291
  - Nimen vaihtaminen ... 292
  - Tiedostojen tulostaminen ... 292
  - Tiedostojen etsiminen ... 293
  - Tiedostojen sisällön katsominen ... 293
  - Tiedostomääreet ... 294
  - Alihakemistojen käsittely ... 294
  - Ohjelmien käynnistäminen ... 295
  - Työtiedostojen yhdistäminen ohjelmiin ... 296
- Tehtävän vaihto ... 297
  - Komentotulkki ... 298
- Käynnistysvalikko ... 299
  - Alivalikon perustaminen ... 299
  - Ohjelman lisääminen valikkoon ... 300
  - Käynnistäminen muuttuvalla parametrilla ... 303
- DOSSHELL.INI ... 304

Luku 9: Komentojonot ja makrot ... 305

- Komentojono vai makro? ... 305
- Komentojonojen perusteet ... 306
  - Komentojonojen kirjoittaminen ... 306
- Yksinkertaisia komentojonoja ... 308

Parametrien käyttö 309
Komentojonokäskyt 311
ECHO 311
REM 313
CLS 313
PAUSE 313
GOTO 315
IF 317
IF EXIST 319
Lopetuskoodi errorlevel 319
SHIFT 321
Ympäristömuuttujat komentojonoissa 322
Komentojonojen ketjutus ja aliohjelmat 324
AUTOEXEC.BAT 326
Komentojonojen virheilmoitukset 326
Makrot 327
DOSKEY ja makrot 328
Makron määrittäminen 328
Makron poistaminen 330
Komentoerotin 330
Makron parametrit 330
Makrojen määritys komentojonossa 331
Hyödyllisiä esimerkkimakroja 331
Esimerkki 1: Komentojen estäminen 332
Esimerkki 2: Formfeed 332
Esimerkki 3: Tiedoston etsiminen 332
Esimerkki 4: Komentojen suomentaminen ja unixtaminen 333
Esimerkki 5: DirDir 334

Luku 10: Järjestelmän asentaminen 337
Paketeista järjestelmäksi 337
Kokoaminen 338
Käynnistyslevyke 339
Perusalustus (low level formatting) 340
Milloin perusalustus on tarpeen? 340
SETUP-ohjelma 341
Jos SETUP tyhjenee 344

Ensimmäinen käynnistysyritys 344
  Kiintolevyn valmistelu käyttöä varten 345
Levyosiot ja osiotaulukko 345
  DOS 3.2 ja vanhemmat 347
  DOS 3.3 347
  DOS 4.0 ja uudemmat 348
  Tulevaisuus 348
Miten osiojako kannattaa tehdä? 348
Esimerkkejä osiojaosta 351
FDISK 352
  Ensiöosion perustaminen 353
  Jatketun osion perustaminen 355
  Osioiden poistaminen 358
  Sylinterit mittayksiköinä 360
Kiintolevyn alustaminen 361
  Bad sector-merkinnät 362
  Osiotaulukon varmuuskopiointi 363
Vaihto uudempaan DOS-versioon 364
  Käyttö vanhalla DOSilla ei onnistu 365
  Apuohjelmien siirtäminen 366
  Asetustiedostot 366
CONFIG.SYS 367
  COUNTRY 367
  BUFFERS 369
  Ennakkopuskurit 370
  Montako puskuria kannattaa varata? 371
  FILES 372
  LASTDRIVE 374
  FCBS 374
  SHELL 375
  Komentotulkin kaksi osaa 376
  Ympäristömuuttujien tilanvaraus 377
  SHELL-asetuksen tekeminen 377
  INSTALL 378
  REM 379
  STACKS 380
  SWITCHES=/K 381

Laiteohjaimet 381
    ANSI.SYS 382
    DISPLAY.SYS ja PRINTER.SYS 384
    DRIVER.SYS 384
    Kaksi tunnusta samalla asemalla 385
    Hiiriohjain MOUSE.SYS 386
    DASDDRVR.SYS 387
    EGA.SYS 388
SETVER 388
Yksinkertainen malli-CONFIG.SYS 390
Koodisivut 391
    Koodisivujen teoriaa 391
    Mitä koodisivuilla tehdään? 392
    Monikansallinen sivu 393
    Koodisivujen käyttö 394
    Koodisivujen poistaminen 398
AUTOEXEC.BAT 400
    Suomalainen näppäimistö 400
    PROMPT 401
    GRAFTABL 403
    GRAPHICS 404
    FASTOPEN 407
    SHARE 408
    SHARE lähiverkossa 409
    Levykkeen vaihtaminen 410
    Isot loogiset levyasemat DOS 4:ssä 411
    VER 411
    VERIFY 412
    BREAK 412
MIRROR 413
    Poistojen seuranta 414
Esimerkkejä AUTOEXEC.BATeista 415
Valmiin asennusohjelman käyttö 416
CD ROMin asentaminen 417
    MSCDEX 418

Luku 11: Muistinhallinta 421
Muistinhallinta eri prosessoreilla 422
Muistialueiden kertaus 423
Perusmuisti 423
Ylämuistialue 424
Jatkomuisti 429
HMA-alue 430
Jatkomuistin hallinta ja XMS 432
XMS-muisti 433
EMS-muisti 433
EMS-emulointi 435
DOSin muistinhallinta 436
HIMEM.SYS 436
HIMEMin valitsimet 438
DOSin siirto HMA-alueelle 439
Ylämuistin täyttäminen: EMM386 441
Sivukehyksen sijoittaminen muistiin 444
Muistialueiden lisääminen ja poistaminen 446
Ylämuistin käyttäminen 447
Lataaminen ylämuistiin 447
Huomautuksia ylämuistin käytöstä 451
Paljonko perusmuistia voi saada vapaaksi? 454
Mitä tehdä lopulla muistilla? 454
Välimuisti 455
SMARTDRV 456
SMARTDRV valitsimet 458
Kirjoitusvälimuistin toiminta 461
SMARTDRV ja SCSI-levyt 462
Smartdrv ja DoubleSpace 463
Kuinka iso välimuisti kannattaa varata? 464
Smartdrv:n tilastot 464
RAM-levy 466
RAMDRIVE ja VDISK 467
Esimerkkejä muistinhallinnasta 468
Muistinhallinta Windows-käytössä 473
Muistinhallinta DOS 6:ssa 475
MEMin uudet piirteet 475

Uudet MEM-valitsimet 477
MemMaker 480
Jos kone ei käynnisty 484
MemMaker -esimerkki 485
MemMakerin hienosäätö 486
STS-tiedosto 487
MemMaker komentojonossa 488
Milloin MemMakeri ei toimi? 489
LOADHIGH ja DEVICEHIGH käyttö DOS 6:ssa 490
MEM /D ja alueet 492
EMM386-ohjaimen uudet ominaisuudet 493
Esimerkkejä EMM386 asennuksesta 497
CHKSTATE.SYS ja SIZER.EXE-tiedostot 497

Luku 12: Kiintolevyn hallinta, varmuuskopiointi ja virukset 499

Hakemistorakenteen luominen 499
DOSin hakemistot 500
Sovellusten hakemistot 502
Uhanalaiset tiedostot 504
Tietokonevirukset 504
Eräitä yleisiä PC-viruksia 505
Microsoft AntiVirus — MSAV 510
Käynnistys 511
Jos virus löytyy... 512
Asetukset 513
Automaattinen käynnistys 515
Yhtenäisyystarkistus 515
Viruslista 516
VSAFE 517
Väärät hälytykset 520
Komentoriviparametrit 521
MWAVTSR 521
Etsintäohjelman DOS-versio 523
Varmuuskopiointi 526
Varmuuskopioinnin periaatteita 526
Erilaisia menetelmiä 528
Kopioinnin välineet 529

- Kopioinnin ohjelmat 529
- Ohjelmia on turha varmistaa 530
- Varmistaminen BACKUPilla 531
  - Varmista levykkeiden riittävyys 533
  - Tallennusmuoto 533
  - Lokin pitäminen 534
  - Arkistointimääre 535
  - Kaksivaiheinen varmistus 535
  - Varmistaminen ajan perusteella 537
  - Lopetuskoodi 537
  - Backup ja ongelmien välttäminen 538
- Tiedostojen palauttaminen RESTOREllа 539
  - Valikoiva palautus 541
  - Palautus päiväyksen ja kellonajan mukaan 542
- Microsoft Backup 542
  - Käyttöönotto 543
  - Käytön perusteet 543
  - Mitä varmistetaan? 544
  - Mihin varmistetaan? 545
  - Varmistuksen tyyppi 546
  - Toiminta-asetukset 547
  - Asetusten tallentaminen 550
  - Varmistaminen ja luettelon luonti 550
  - Vertailu ja palauttaminen 551
  - Käynnistys komentoriviltä 552
  - DOS-versio 553

Luku 13: DOS 6.0 555
- Taustaa DOS 6:lle 555
  - Kaupallinen menestys 556
- Mitä uutta? 556
- Asennus 560
  - Levykekäynnistys 562
  - Mitä asennuksessa tapahtuu? 562
  - Tarpeettomat tiedostot 286:ssa 563
  - Puuttuvat tiedostot 563
  - Asennuksessa huomioitavaa 565

    Asennuksen jälkeen 565
    Vanhan käyttöjärjestelmän palauttaminen 568
CONFIG.SYS-hallinta 568
    Asetusten ohittaminen F8:lla 569
    Kaikkien asetusten ohittaminen F5:llä 570
    DEVICE? 570
    PROMPT ja PATH-oletusarvot 571
    Puuttuva COMMAND.COM 571
    Ympäristömuuttujien asettaminen 572
    Vaihtoehtoiset CONFIG.SYS-asetukset 572
    Oletusarvon määritys 573
    Include-asetus 574
    Alivalikon määritys 575
    Värimääritykset 577
    AUTOEXEC-määritykset 577
    SWITCHES=/F 578
    SWITCHES=/N 578
    NUMLOCK 578
DELTREE 579
MOVE 581
    Hakemistonimen vaihtaminen 582
CHOICE 582
APM ja POWER.EXE 584
Interlink 586
    Tiedonsiirron valmistelu 588
    Interlinkin valitsimet 589
    Asemien käyttö 590
    Siirtonopeus 592
    Etälataus 593
    Mihin käyttöön? 594
MSD-Microsoft Diagnostics 594
Pirstoutuminen ja sen poisto 600
    Defrag 602
    DoubleSpace-asemat 603
Smartmon 603
Tiedostojen palauttaminen 605
    Vapaan levytilan seuranta 610

    Tiedostojen palauttaminen 612
    Niksi: Kuinka kasvatan PATHia? 616

Luku 14: DoubleSpace 617
  Miten pakkaus toimii? 618
  Edut ja haitat 621
  DoubleSpacen terminologia 623
  Asennus 625
  Ison levyn pakkaaminen 627
  Asematunnuksen vaihtaminen 628
  Laiteohjain ja ylämuisti 629
  DOS-tiedostot ja Windowsin virtuaalimuisti 629
  DoubleSpace ja Smartdrv 630
  Vapaan tilan arviointi 631
  DoubleSpacen lisätoiminnot 635
    Tietojen näyttäminen (/LIST, /L) 635
    Aseman koon muuttaminen (/SIZE, /SI) 635
    INFO (/INFO) 637
    Alustaminen (/FORMAT, /F) 637
    Aseman poistaminen (/DELETE, /DEL) 637
    Uuden aseman perustaminen (/CREATE, /CR) 638
    Pirstoutumisen poistaminen (/DEFRAGMENT, /DEF) .. 638
    CHKDSK (/CHKDSK, /CHK) 639
  Kiinnitys ja purkaminen (/MOUNT, /MO; /UNMOUNT, /U) 639
  Pakatun aseman purkaminen 640
  DoubleSpace Windowsissa 640
  DBLSPACE.BIN levykkeellä 641
  Paljonko DoubleSpace hidastaa? 642
  Levykkeiden pakkaaminen 644
    Miksi pakata levykkeitä? 646
  Pakkauksen niksit 646

Luku 15: PC-DOS 6.1 647
  Mitä uutta? 647
    Mitä puuttuu? 649
  E 649
  RAMBOOST 654

QConfig 656
Virusten etsintä 657
  Jos virus löytyy 659
Varmuuskopiointi 661
Käynnistysohjelma Scheduler 662
Datamon ja Undelete 664
PCMCIA-tuki 665
Muut ohjelmat 667

Luku 16: DOS 6.2 669
Mitä uutta? 669
  Uudistunut DoubleSpace 669
  ScanDisk 669
  Uusi Smartdrv 5.0 670
  Uusi DISKCOPY 670
  CONFIG.SYSin ; ja ? 670
  Maa-asetus vaikuttaa numerotietoihin 671
  COMMAND /Y /C 671
  DoubleSpacen ohitus käynnistyksessä 671
  Parannettu Defrag 671
  Varoitus päällekopioinnista 671
DoubleSpace 672
ScanDisk 674

Komentoluettelo 679

CONFIG.SYS-asetukset 805

Liite 1: DOS-versiokehitys 827
Liite 2: Yleisiä virheilmoituksia 835
Liite 3: Kaapelien kytkentäkaaviot 843
Liite 4 ANSI-ohjauskoodit: 847
Liite 5: Keskeytykset ja I/O-osoitteet 853
Liite 6: Merkkijärjestelmät ja koodisivut 855
Liite 7: Lukujärjestelmät 869
Hakemisto 877

0

Esipuhe

Kädessäsi on jälleen uudistettu ja ajanmukaistettu laitos PC-käyttäjän käsikirjasta. Tällä kertaa versio on kirjan viides ja painos yhdeksästoista.

Olen tehnyt parhaani, jotta kirjan tämäkin versio olisi havainnollisempi, käyttökelpoisempi ja parempi kuin edeltäjänsä. Olen muokannut kirjan taittoa niin, että se olisi entistä havainnollisempi. Olen lisännyt liitteiden määrää niin, että ne kattavat aiempaa laajemmat PC-tiedon tarpeet, onpa sitten kyse lukujärjestelmistä, TrueType-fonteista, ANSI-koodeista tai Interlinkin kaapelin tekemisestä.

Mutta ennen kaikkea olen laajentanut DOS 6:n eri versioiden osuutta. Olen lisännyt paitsi niihin liittyvää tietoainesta myös niksien määrää, sillä nyt kun DOS 6:sta alkaa olla riittävästi käyttökokemuksia tulevat ilmi myös siihen liittyvät pikku ongelmat ja toisaalta tavat niiden kiertämiseen.

Olen säilyttänyt kirjan luonteen perusoppaana, sillä yhä vieläkin on suuri joukko ihmisiä, jotka vasta opettelevat PC-laitteiden peruskäyttöä. Toisaalta lukijoissa on paljon sellaisia jotka ovat jo hyvinkin perillä mikron käytöstä. Heitä varten olen lisännyt kirjaan lukuisia pieniä niksejä ja jippoja, jotka olen havainnut käytettyäni DOS-käyttöjärjestelmää nyt yli 10 vuoden ajan. Koska kirjan koko on asettanut omat rajoituksensa niksien määrälle, olen koonnut niitä lisää omaan kirjaansa nimeltä "PC-käyttäjän niksikirja". Vastaavasti Windowsiin liittyvät niksit ja kikat on koottu kirjaan "Windows-käyttäjän niksikirja".

Olisi ollut helppoa toistaa ja kääntää suomeksi DOS-oppaiden antamat selitykset apuohjelmista ja valitsinten merkityksestä. En ole kuitenkaan halunnut tehdä sitä. Sen sijaan olen pyrkinyt jäsentämään asioita jo valmiiksi, korostamaan tärkeitä kohtia ja jättämään vähemmälle merkitykselle vanhentuneita asioita. Uskon tämän helpottavan lukijan työtä hänen yrittäessään saada selkoa alati laajenevasta ja mutkistuvasta DOS- ja PC-viidakosta. Tärkeintä on erottaa oleellinen — ei muistaa kaikkia apuohjelmia, niiden valitsimia eikä kaikkien erikoistilanteiden virheilmoituksia.

Kaikki kirjassa olevat kuvat ovat "aitoja" — ne on kaapattu elektronisesti kuvaruudulta ja upotettu käyttämääni taitto-ohjelmaan, Ami Prohon. Uskon, että aidot kuvat ovat havainnollisempia ja parempia kuin keinotekoisesti tehdyt, alkuperäistä vain muistuttavat kuvat.

On varmaankin turha toivoa, että tätä kirjaa luettaisiin etukäteen. Sellaiseksi olen sen kuitenkin tarkoittanut ja siksi olen pyrkinyt kaikin keinon lisäämään kirjan luettavuutta. Teknisenkään kirjan ei tarvitse olla kuivan asiallinen tai tylsä. Todennäköisintä kuitenkin on, että tämä kirja kaivetaan esiin kun halutaan selvittää nopeasti jokin tietty yksityiskohta eikä ole ketään muutakaan, jonka puoleen kääntyä. Heitä varten olen pyrkinyt kehittämään kirjan rakennetta niin, että etsityt tiedot löytyisivät entistä helpommin.

Kiitän kaikkia aiempien kirjojeni lukijoita, joilta olen saanut runsaasti palautetta tämän kirjan kehittämiseksi. Erityisesti tässä työssä ovat kunnostautuneet omat kurssilaiseni, joilta olen saanut arvokkaita kokemuksia, uusia näkökulmia sekä lukuisia ideoita kirjan uutta versiota varten.

Kun ensimmäinen yksinomaan PC:tä käsittelevä kirjani ilmestyi syksyllä 1986, se oli alansa ensimmäinen ja kului vuosia, ennen kuin sain kilpailijoita. Tänään tilanne on kokonaan toinen, sillä markkinoille tuntuu syntyvän uusia PC/Windows-kirjoja lähes päivittäin.

Erottuakseni joukosta olen pyrkinyt panostamaan kirjassani sen helppolukuisuuteen ja ymmärrettävyyteen. Mikä tahansa kirja pystyy luettelemaan BACKUP-ohjelman valitsimet suomeksi kääntämällä ne alkuperäisistä englanninkielisistä ohjeista, mutta sellainen kirja ei auta käyttäjää varsinaisesti ymmärtämään mistä on kyse. Englanninkielisten helptekstien kääntäminen suomeksi ei myöskään kerro käyttäjälle niitä niksejä ja omakohtaisia havaintoja, joita olen lisännyt omaan kirjaani uskoen sen näin auttavan lukijaa.

Voit itse kertoa, miten olen onnistunut tehtävässäni. Palautetta, kysymyksiä ja kritiikkiä voi lähettää paitsi perinteisesti kirjeellä (Tekniikantie 12 B 62, 02150 ESPOO) myös sähköpostin välityksellä. Parhaiten se onnistuu ELISAn kautta tunnukselle Järvinen Petteri tai Internetin välityksellä osoitteeseen petteri.jarvinen@mpoli.fi. Ja vaikka en pidäkään epäkäytännöllisistä ja kalliista telefax-laitteista, yksi sellainen vastaa numerossa (90) 466464.

Innopolissa 30.9.93

Petteri Järvinen

1

Tutustuminen laitteistoon

Mikrotietokonejärjestelmä muodostuu useasta osasta. Tällaisia osia ovat varsinaisen keskusyksikön lisäksi mm. näyttölaite, kirjoitin ja mahdollinen osoitinlaite eli hiiri. Modulaarinen rakenne mahdollistaa mikron kasvattamisen tarpeiden muuttuessa.

Käyttäjän ensimmäisenä tehtävänä on selvittää oman mikrojärjestelmänsä rakenne ja sen osien merkitys. Aivan samoin auton käyttäjä haluaa yleensä tietää, onko hänen autossaan neliveto, miten se tankataan ja miten lujaa sillä pääsee — tai pääsisi, ellei nopeusrajoituksia olisi.

Tutustuminen on hyvä aloittaa järjestelmän sydämestä: keskusyksiköstä eli varsinaisesta mikrosta.

Millainen mikro?

Mikroja on monenlaisia, aivan kuten niiden käyttäjiäkin. Ensimmäisenä mikroja erottavana tekijänä pistää silmään niiden erilainen koko.

Perinteisesti mikrot on valmistettu pöytämalleina, jolloin ne asetetaan työpöydälle. Mikroista on kuitenkin tullut yhä tehokkaampia ja samalla myös isompia. Tehokkuus ei sinällään ole suhteessa mikron kokoon, mutta usein tehokkaampaan mikroon halutaan liittää useampia lisälaitteita (liitäntäkortteja, muisteja, nauha-asema yms.) jolloin mikron koko väistämättä kasvaa. Tästä syystä monet tehomikrot onkin tehty lattiamalleiksi, jolloin ne sijoitetaan pöydän alle kyljelleen. Pöydän päälle tulevat vain näppäimistö ja näyttölaite sekä mahdollinen hiiri.

Kehitys on kulkenut myös toiseen suuntaan. Tehokkaistakin mikroista on tehty kooltaan pieniä, jolloin ne sopivat hyvin työpöydälle. Vähentynyttä laajennusvaraa on pyritty korvaamaan siten, että koneen sisään on rakennettu valmiiksi mahdollisimman paljon niitä toimintoja, jotka muihin koneisiin on ostettava erikseen. Toinen mahdollisuus koneen laajentamiseen on käyttää ns. lähiverkkoa (LAN), jossa koneet liitetään kaapelin avulla kiinni toisiinsa. Verkon kautta pienetkin koneet voivat saada käyttöönsä kaikki verkossa olevat oheislaitteet ja ohjelmat.

Aivan oman lukunsa muodostavat matkamikrot. Niistä ensimmäiset olivat isoja matkalaukun kokoisia malleja, joita piti raahata tai suorastaan vetää perässä. Sen jälkeen tulivat pienet sylimikrot (laptop) ja vielä niitäkin pienemmät muistikirjamikrot (notebook). Nykyaikaiset muistikirjamikrot eivät enää häviä nopeudessa, muistin määrässä tai kiintolevyn koossa perinteisille pöytämalleille. Ainoat, mistä muistikirjamikron ostaja joutuu tinkimään, ovat näytön laatu ja pienempi näppäimistö. Vastapainoksi ostaja saa akkukäyttöisyyden, jolloin mikrolla voi työskennellä vaikkapa junassa tai lentokoneessa. Mikron sisään voi vielä asentaa pienen modeemin tai telefaksin, jolloin yhteydenotto kotiin onnistuu kaikkialta maailmasta, missä vain on puhelinpistoke.

Yksittäiskone vai verkko?

Mikrot voidaan luokitella myös sen mukaan, onko ne liitetty lähiverkkoon vai käytetäänkö niitä itsenäisesti (stand-alone). Varsinkin yrityksissä mikroja on alettu liittää toisiinsa verkon avulla, koska näin ne voivat olla yhteydessä keskenään. Ne voivat käyttää samoja oheislaitteita, samoja ohjelmia ja verkon avulla käyttäjät voivat esimerkiksi lähettää toisilleen elektronista postia. Lähiverkossa olevat koneet voivat myös olla yhteydessä yrityksen isoihin tietokoneisiin.

Lähiverkot ovat yleistyneet opetus- ja yrityskäytössä. Verkon haittoina ovat kuitenkin tarvittavan tekniikan kalleus sekä keskusmuistitilan vähyydestä aiheutuvat ongelmat.

Prosessori

Tärkein mikron sisältä löytyvä osa on mikroprosessori, jota joskus kutsutaan myös suorittimeksi. Prosessori määrää koneen tehokkuuden sekä rajoittaa eräissä tapauksissa koneella ajettavien ohjelmien määrää. Prosessorin tyyppi määrää myös sen, voidaanko koneessa käyttää Windows-, NT- ja OS/2-käyttöjärjestelmiä.

PC-koneissa käytetään suuren amerikkalaisen valmistajan, Intelin, prosessoreita. Sarjaan kuuluu useita prosessoreita, jotka ovat pitkälti yhteensopivia keskenään. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että eri prosessoreilla varustetut koneet voivat ajaa samoja ohjelmia eikä käyttäjä huomaa muuta eroa kuin sen, että uudemmilla prosessoreilla samat ohjelmat toimivat paljon nopeammin kuin vanhoilla.

Yhteensopivuus onkin ollut tärkeä PC-koneiden menestystä edesauttanut tekijä. Jos tehokkaamman prosessorin julkistaminen olisi tiennyt aina ohjelmien kirjoittamista uudelleen, ei nykyisen kaltaista ohjelmien massatuotantoa olisi voinut syntyä.

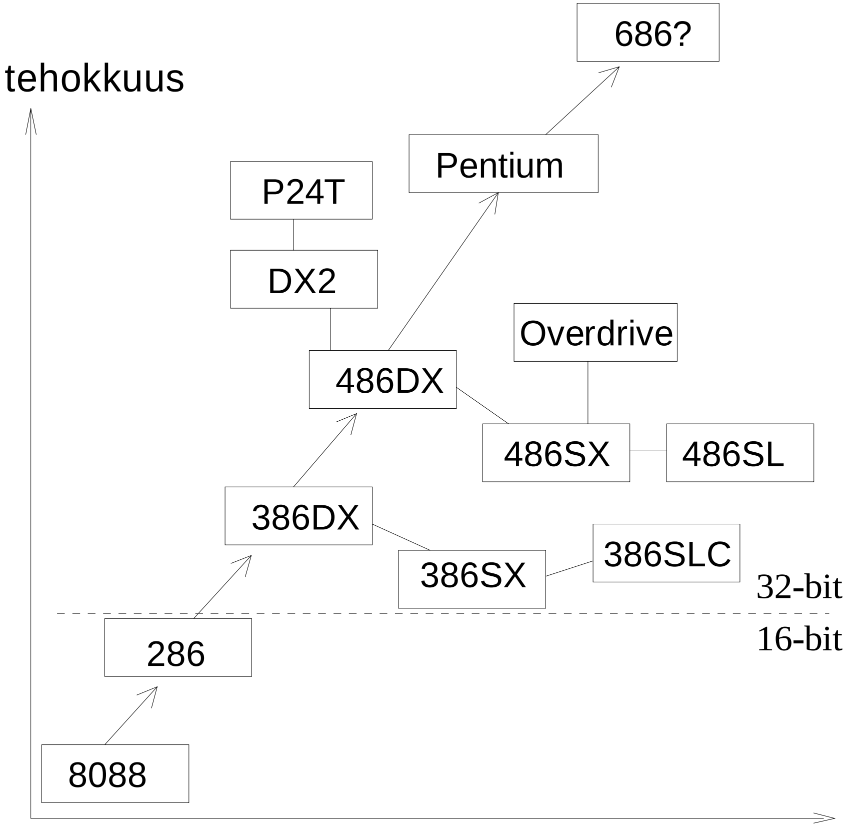
Yhteensopivuuden ansiosta halvimmatkin PC:t voivat ajaa samoja ohjelmia kuin 10-30 kertaa kalliimmat huippumallit. Ohjelmat saattavat tosin toimia 10-20 kertaa nopeammin näissä huippumalleissa, mutta muutoin käyttäjä ei huomaa eroa koneiden välillä. Yhteensopivuus takaa myös sen, etteivät käyttäjän ohjelmat muutu käyttökelvottomiksi kun hän vaihtaa isompaan ja tehokkaampaan koneeseen.

Pelkkä prosessori ei vielä riitä kertomaan kaikkea mikron tehokkuudesta. Käyttäjän havaitsemaan nopeuteen vaikuttaa lisäksi se kellotaajuus, jolla prosessoria ajetaan. Mitä suurempi kellotaajuus, sitä nopeammin prosessori asiansa hoitaa. Teknisistä syistä nopeutta ei kuitenkaan voida nostaa rajattomasti.

Miksi tehokkuus sitten on niin tärkeätä? Tehoa tarvitaan, koska ohjelmista on tullut yhä monipuolisempia, parempia ja tästä syystä myös koneen kannalta raskaampia. Näyttävä grafiikka ja hienot ominaisuudet kuluttavat runsaasti muistia ja vaativat tehokkaan prosessorin toimiakseen miellyttävän nopeasti. Saattaa olla, että vaikka sovellusohjelma toimisikin vaatimattomalla perusmallilla, se toimii niin hitaasti ja kankeasti, ettei ohjelmaa yksinkertaisesti pysty käyttämään.

Eri prosessorit

Prosessoreita on käytännössä viittä eri mallia. Sarjan pienin malli on 8088, josta on myös aavistuksen verran tehokkaampi rinnakkaismalli 8086. Näitä prosessoreita käyttävät perus-PC:t ovat liian tehottomia nykyisiin ohjelmiin eikä niitä tulisi hankkia muuhun kuin kotikäyttöön — ja siihenkin vasta perusteellisen harkinnan jälkeen. Siksi niitä kutsutaankin nimellä "puucee".


686?
tehokkuus
Pentium
P24T
DX2
Overdrive
486DX
486SX
486SL
386DX
386SLC
386SX
32-bit
16-bit
286
8088

386:sta alkaen kaikki Intelin prosessorit ovat 32-bittisiä, mikä mahdollistaa dynaamisen muistinhallinnan, moniajon ja uusimpienkin sovellusten ajamisen.

80286

Isompaa 80286-mallia käytettiin ensi kertaa IBM:n AT-mikrossa vuonna 1984. Prosessorina se on paljon kehittyneempi kuin edeltäjänsä, mutta näistä lisäominaisuuksista (isompi muistiavaruus, virtuaalimuisti, muistinsuojaus yms.) ei ole juuri mitään hyötyä DOSia käytettäessä. Vasta

Windows pystyy käyttämään niitä kunnolla. DOSia käytettäessä 80286:sta saatava etu rajoittuu suurempaan nopeuteen. 80286-mikrot ovat noin 3..6 kertaa nopeampia kuin tavalliset perus-PC:t.

80386

Seuraava prosessorimalli sai tyyppinumeron 80386. Se oli jälleen teknisesti paljon edeltäjäänsä kehittyneempi, mutta näistäkään hienouksista ei ollut kovin paljon iloa DOSin käyttäjälle. DOS-sovellusten kannalta 80386-koneet ovat noin 8..25 kertaa nopeampia kuin 8088-koneet.

Prosessorina 80386 on erittäin tärkeä, koska se on ensimmäinen 32-bittinen malli. Tämä puolestaan mahdollistaa tukun ominaisuuksia, joita aiemmissa malleissa ei ole ollut. Intelin lisäksi monet muutkin valmistajat ovat kehittäneet versioitaan tästä prosessorista, mikä on entisestään lisännyt sen suosiota ja laskenut hintoja. Tuloksena on ollut kokonainen lauma eri valmistajien 386-prosessoreita, jotka ovat toinen toistaan nopeampia. Perusmallin (koko nimeltään 386DX) lisäksi on tarjolla on pienempi malli 386SX sekä sen terästetty versio 386SLC.

80486, SX, DX2 ja Overdrive

Intelin prosessorikehitys ei tietenkään pysähtynyt 386-aikaan. Seuraava malli oli vuonna 1989 julkistettu 80486, jota käyttävät koneet ovat 25..60 kertaa nopeampia kuin ensimmäiset PC:t.

486-perheen peruskone on 486SX, joka on muuten samanlainen kuin "aito" 80486 (josta käytetään erotuksena nimitystä 486DX), mutta siitä on poistettu matematiikkaprosessori. Näin prosessorista on saatu halvempi.

Peruskoneesta voidaan tehdä vielä kaksi kertaa nopeampi asentamalla siihen Overdrive-niminen lisäprosessori. Itse asiassa se korvaa alkuperäisen 486SX:n kokonaan ja toimii kaksi kertaa nopeammin kuin se. Overdriven asentaminen on halpa tapa nopeuttaa 486SX-konetta, jos toisena vaihtoehtona on kokonaan uuden koneen ostaminen.

Overdrive-tekniikka ei rajoitu pelkästään 486SX-mikroihin, sillä muissakin prosessorimalleissa on myöhemmin ostettavan lisäprosessorin asennusmahdollisuus. 486DX-prosessoreissa se on 486DX2. Niihin voi puolestaan edelleen hankkia Pentium-tekniikkaa käyttävän Overdrive-prosessorin.

Pentium

Maaliskuussa 1993 Intel julkisti Pentium-prosessorin. Sitä ei nimetty 80586:ksi vaan Pentiumiksi, koska Intel halusi estää kilpailijoita käyttämästä samaa nimeä omissa prosessoreissaan.

Pentiumissa on aiempia malleja suurempi välimuisti ja monissa tilanteissa se pystyy suorittamaan kaksi käskyä yhdellä kertaa. Kellotaajuudet ovat aluksi 60 ja 66 MHz. Myöhemmin on luvassa vielä nopeampia versioita.

Ensimmäiset Pentium-mikrot ovat nekin jo 140...160 kertaa nopeampia kuin perus-PC:t.

Tässä kirjassa käytetään termiä 386 viittaamaan kaikkiin alkuperäisen 80386-piirin jälkeen tulleisiin malleihin: 386SX, 80486, 486SX ja niin edelleen. Vaikka uusissa prosessoreissa onkin joitain uusia ominaisuuksia, kyse on enimmäkseen vain lisääntyneestä nopeudesta. Tekniset perusominaisuudet, kuten ohjelmatukeen ja muistinhallintaan liittyvät asiat, ovat samat kuin alkuperäisessä 80386:ssa.

Ellet tiedä, mikä prosessori omassa koneessasi on, tarkista asia koneen mukana tulleista opaskirjoista. Asia saattaa selvitä jo suoraan koneen nimestäkin. Jos nimessä esiintyy sana AT tai 286, kyseessä on 80286-prosessori. Nimessä esiintyvät numerot 386 kertovat vastaavasti 80386-mikrosta.

Kilpailevat prosessorivalmistajat

Intelin prosessorin suosio on herättänyt myös kilpailevat valmistajat. Sekä AMD että Cyrix ovat tuoneet markkinoille omat versionsa suosituista 386- ja 486-malleista. Ne ovat yleensä Intelin malleja edullisempia, mutta usein myös hieman hitaampia.

Kilpailijat ovat saaneet Intelin nopeuttamaan omaa tuotekehitystään ja laskemaan hintojaan, mutta sen suurempaa kaupallista merkitystä niillä ei ole ollut.

Matematiikkaprosessori

Tavallisen prosessorin lisäksi mikrossa saattaa olla matematiikkaprosessori, joka on erikoistunut monimutkaisten laskutoimitusten suorittamiseen. Jos koneessa käytetään ohjelmia, jotka vaativat paljon laskentaa, voidaan toimintaa nopeuttaa tähän tarkoitukseen suunnitellulla erikoisprosessorilla. Tavallisissa sovelluksista siitä saatava hyöty on melko vähäinen. Esimerkiksi Windowsin tai tekstinkäsittelyohjelman nopeuteen prosessori ei vaikuta millään tavalla.

Matematiikkaprosessorista on oma mallinsa kutakin prosessorityyppiä varten niin, että 8088:n tai 8086:n kanssa voidaan käyttää mallia 8087. Vastaavasti 80286-prosessorin pariksi sopiva malli on numeroltaan 80287. Poikkeuksen muodostaa 80386, koska sen kanssa voidaan käyttää joko mainittua 80287:ää tai isompaa ja kehittyneempää 80387-mallia. Prosessori 80486 oli ensimmäinen, jossa matematiikkaprosessori oli sisäänrakennettuna eikä erillistä 80487:aa siis tarvita. Pienemmässä 486SX-mallissa matematiikkaosuutta ei kuitenkaan ole, vaan sitä varten pitää hankkia 487SX.

Matematiikkaprosessori ei näy suoraan käyttäjälle. Eräät sovellusohjelmat tarkistavat, onko koneessa sellainen ja ilmoittavat asiasta. Samoin tekevät eräät kaupalliset apuohjelmat (kuten Norton Utilities). Epäselvässä tapauksessa voi avata koneen kannen ja tutkia, löytyykö sieltä kyseisellä numerolla varustettua mikropiiriä.

Väyläratkaisut

Väylällä tarkoitetaan liitäntää, jolla koneeseen kytketään erilaisia lisäkortteja. Nämä kortit voivat olla esimerkiksi lisämuistia, oheislaitteita (kuten modeemi) tai näyttölaitetta varten.

ISA

Alkuperäisessä PC:ssä oli väyläratkaisu, jota käytettiin hieman laajennettuna vielä tänäänkin. Sitä kutsutaan nimellä ISA, joka on lyhenne sanoista Industry Standard Architecture ja tarkoittaa, että väylä on "teollisuusstandardi" (eufemismi sille, että kaikki haluavat matkia markkinajohtajan eli IBM:n aikanaan kehittämää väylää).

Mikrokanava (MCA)

Keväällä 1987 IBM julkisti uuden PS/2-laitesarjan ja siirtyi samalla uuteen väyläratkaisuun, joka sai nimen mikrokanava (MCA, Micro Channel Architecture).

Koska mikrokanava eroaa vanhasta väylästä sekä tekniikaltaan että ulkomuodoltaan, ei vanhan käytännön mukaisia liitäntäkortteja voida käyttää mikrokanavalla varustetussa koneissa. Mikrokanavakortit on helppo erottaa vanhan standardin mukaisista korteista selvästi pienemmän kokonsa vuoksi.

EISA

Vastauksena IBM:n mikrokanavalle julkistivat eräät muut valmistajat Compaqin johdolla oman parannetun väyläratkaisunsa, joka sai nimen EISA (Enhanced Industry Standard Architecture eli parannettu teollisuusstandardi). EISA eroaa mikrokanavasta siinä, että se mahdollistaa myös vanhan standardin mukaisten lisäkorttien käytön.

Alkuinnostuksen jälkeen kiinnostus uusia väyliä kohtaan on laantunut kun on huomattu, ettei väylä olekaan suorituskyvyn pullonkaula. Jopa IBM on eräissä PS/2-malleissaan palannut takaisin ISA-väylään.

Paikallisväylät VLB ja PCI

Välillä jo hetkeksi unohtunut väyläkiista heräsi uudelleen henkiin Windowsin myötä. Huomattiin, että Windowsin nopeuttaminen vaati tehokkaampia grafiikkakortteja ja niiden ohjaus vaati prosessorilta niin paljon komentoja, että ISA-väylä alkoi käydä ahtaaksi. Edes mikrokanavasta tai EISAsta ei ollut kovin suurta apua, sillä niidenkään suunnittelussa ei oltu huomioitu grafiikan vaatimuksia.

Vuoden 1992 aikana markkinoille tulivat ensimmäiset VLB (Vesa Local Bus) määrityksen mukaiset kortit ja niitä käyttävät mikrot. Paikallisväylä on suora yhteys prosessorin ja sitä käyttävän kortin välillä. Siinä, missä ISA-väylän nopeus on 8-10 MHz, paikallisväylä toimii suoraan prosessorin nopeudella mikä on yleensä 25-33 MHz. Väylä on myös leveämpi — 32 bittiä ISA:n 16:tta vastaan — mikä entisestään lisää siirrettävien bittien määrää.

Paikallisväylän merkitys on suurin grafiikassa, missä se saattaa nopeuttaa selvästi kuvien piirtoa ja esimerkiksi Windowsin ruudunkäsittelyä. Paikallisväylän merkitys levyohjaimessa on kuitenkin marginaalinen, sillä siirtonopeudet jäävät muutenkin huomattavasti grafiikkaohjainta pienemmiksi.

Tuorein väyläratkaisu on PCI, joka esiteltiin vasta vuoden 1993 keväällä, mutta joka on saanut muista poiketen myös kilpailevan Applen hyväksynnän. Se on teknisesti VLB:tä kehittyneempi paikallisväylä ja toisin kuin VLB, se toimii myös Pentium-koneissa.

Keskusmuisti

Prosessori tarvitsee muistia ennen kuin se pystyy tekemään mitään hyödyllistä. Tätä muistia kutsutaan keskusmuistiksi. Tarkkaan ottaen keskusmuisti jakautuu kahteen osaan: lukumuistiin (ROM) ja työmuistiin (RAM).

PC-koneissa suurin osa muistista on työmuistia. Pysyvää lukumuistia on vain vähän. Koneen käytön kannalta lukumuisti voidaankin unohtaa ja keskittyä pelkkään työmuistiin. Mitä enemmän koneessa on työmuistia, sitä isompia töitä sillä voidaan käsitellä. Työmuistin lisääminen saattaa myös nopeuttaa ohjelmia.

Muistia ei voi kuitenkaan kasvattaa loputtomasti. Prosessorin tyyppi kertoo, kuinka suuri muistimäärä koneeseen enintään voidaan asentaa. Lisäksi DOS asettaa vielä omat rajoituksensa. Koska DOS on tehty 8088-prosessoria varten, myös käytettävissä oleva muisti on rajoitettu tämän prosessorin mukaan. Jos koneessa on vähintään 80286-prosessori tai uudempi, voidaan muistia kyllä asentaa hyvinkin paljon, mutta DOS pystyy suoraan käyttämään muistista vain 640 ensimmäistä kilotavua. Tässä onkin ollut tärkein syy Windowsin ja OS/2:n suunnittelulle. Molemmat on tehty uudempia prosessoreita varten, jolloin muistirajoitukset ovat huomattavasti kauempana kuin DOSissa.

Muistimäärän yksiköt: kilo ja mega

Muistimäärän yksikkönä käytetään kiloa. Tällä kilolla ei kuitenkaan ole mitään tekemistä painon kanssa ja sen kokokin on hieman isompi: tietokonekilo on 1024. Syy tähän pieneen liioitteluun on puhtaasti tekninen.

Kun halutaan korostaa, mitä kiloilla tarkoitetaan, lisätään etuliitteen jälkeen sana "tavu". Tavu ei tarkoita samaa kuin kieliopillinen tavu, vaan tavu on muistipaikka, johon mahtuu yksi luku väliltä 0..255. Numerot voidaan tulkita myös kirjain- ja numeromerkkeinä, jolloin yksi tavu edustaa yhtä merkkiä. Esimerkiksi kahteen kilotavuun mahtuu silloin 2048 kirjoitusmerkkiä.

Kun PC:n suunnittelijat miettivät aikanaan mikron teknistä rakennetta, he rajoittivat muistikapasiteetin 640 kilotavuun eli tarkkaan ottaen 655360 merkkiin. Tämä määrä tuntui aikanaan paljolta, koska sen ajan suosikkimikroissa oli mahdollista käyttää enintään 64 kilon muistia. Kymmenkertainen määrä muistia tuntui sopivalta tulevaisuudenkin tarpeita ajatellen. Muistia ei voi tästä kasvattaa, koska paikka, johon lisämuisti pitäisi asettaa, varattiin aikanaan näyttölaitteen ja koneen omien toimintojen käyttöön.

Ei kestänyt montakaan vuotta kun ohjelmista oli tullut niin isoja, että 640 kilon muistiraja alkoi tuntua ahtaalta. Oli kuitenkin myöhäistä tehdä asialle mitään. Raja oli ylitsepääsemätön eikä 8088-prosessorilla varustetuissa koneissa olisi paljon enempää muistia voinut ollakaan — olisipa suunnittelu sitten tehty miten tahansa.

Ensimmäiset PC:t myytiin siten, että niissä oli valmiina vain 64 kiloa muistia. Mikäli käyttäjä tarvitsi enemmän muistia, hän saattoi ostaa lisämuistikortin ja laajentaa muistia aina 640 kiloon asti. Ohjelmien kasvaminen pakotti yhä useammat käyttäjät tekemään juuri niin ja valmistajat alkoivat lisätä yhä enemmän muistia koneisiin jo valmistuksen yhteydessä.

Ellei mikrosi ole erityisen antiikkinen yksilö, siinä on mitä suurimmalla todennäköisyydellä täysi 640 kilon perusmuisti eikä sitä voi enää laajentaa. Muistin määrä selviää helposti katsomalla ilmoitusta, jonka mikro tulostaa kuvaruudulle heti laitteiston käynnistämisen jälkeen.

Etuliite	Lyhenne	Kerroin
kilo	k	1024
mega	M	1048576

Jatko- ja EMS-muisti

Perusmuistin lisäksi mikrossa voi olla muutakin muistia. Jatkomuistia (extended memory) voi olla vasta 80286-prosessorista alkaen. Koska se sijaitsee DOSin käyttämän muistialueen ulkopuolella, tavalliset DOS-ohjelmat eivät pysty käyttämään sitä. Muistin tehokkaaseen hyödyntämiseen tarvitaan Windows, OS/2 tai jokin muu kehittynyt käyttöjärjestelmä. Jatkomuistin enimmäismäärä riippuu prosessorin tyypistä ja siitä, paljonko koneeseen pystyy asentamaan lisämuistin vaatimia mikropiirejä.

Jatkomuistia on yleensä niin paljon, että pelkkien kilojen käyttäminen sen mittaamiseen olisi epäkäytännöllistä. Siksi on otettu käyttöön isompi yksikkö mega. Sen lyhenne on iso M. Mega tarkoittaa kilon verran kiloja eli 1024 x 1024 eli 1048576. Kaksi megatavua tarkoittaa täsmälleen laskettuna 2097152 tavua.

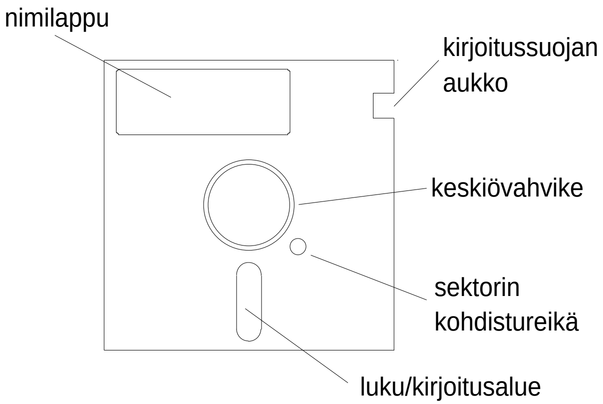
Muistia voidaan laajentaa toisellakin tavalla. Tämä EMS-muistiksi kutsuttu järjestelmä perustuu ikkunointitekniikkaan, jota monet isot DOS-sovellukset (eivät kuitenkaan kaikki) pystyvät käyttämään hyväkseen. Koneeseen mahdollisesti liitetyn EMS-muistin kokoa on hieman hankalaa selvittää suoraan. Parhaiten asia selviää EMS-muistikorttia tutkimalla tai käyttämällä jotakin EMS-muistia hyödyntävää sovellusohjelmaa, joka osaa kertoa myös näkemänsä EMS-muistin määrän.

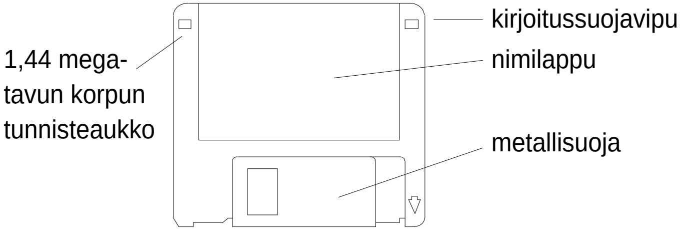
Muistiin ja sen hallintaan liittyviä asioita on käsitelty tarkemmin luvussa 11.

Levykkeet

Keskusmuistin lisäksi tarvitaan massamuisti, jossa tiedot säilyvät silloinkin, kun kone sammutetaan ja sen keskusmuisti tyhjenee. Massamuistiin tallennetaan käytettävät ohjelmat sekä käyttäjän tekemät työt eli työtiedostot. Suurten tietomäärien tallentamiseksi on kehitetty monia erilaisia massamuisteja.

Yksinkertaisimpia tallennusvälineitä ovat levykkeet eli disketit. PC-koneissa käytetään kahta eri näköistä levykemallia. "Lerppu" on kooltaan 5,25 tuumaa ja kuoreltaan pehmeä. Koska kuori on pehmeä, levykettä voi taivuttaa. Näin ei kuitenkaan saa tehdä, koska taivuttaminen pilaa levykkeen helposti ja tekee sillä olevat tiedot lukukelvottomiksi.


5,25" lerppu
nimilappu
kirjoitussuojan aukko
keskiövahvike
sektorin kohdistureikä
luku/kirjoitusalue


3,5" korppu
kirjoitussuojavipu
1,44 megatavun korpun tunnisteaukko
nimilappu
metallisuoja

Kovakuorisessa korpussa on metallisuoja, joka peittää luku- ja kirjoitusaukon kun levyke otetaan pois asemasta. Jos korpun vasemmassa ylänurkassa on tunnistekolo, korppu on HD- tai ED-tyyppinen.

Juuri tästä syystä onkin kehitetty toinen levykemalli, joka on edellistä pienempi (3,5 tuumaa), mutta kovakuorinen. Kovan kuorensa vuoksi sitä sanotaan korpuksi. Korpun kuorien sisällä oleva varsinainen tallennuspinta on suojattu pienellä metallisella levyllä, joka jousen vetämänä siirtyy peittämään pintaa kun levy otetaan pois levykeasemasta.

Alunperin kaikki PC-mikrot käyttivät lerppuja. Muutamat laitevalmistajat (kuten Nokia) kokeilivat korppuja jo 80-luvun puolivälissä, mutta varsinainen siirtyminen korppuasemiin alkoi vasta 1987, kun IBM julkisti PS/2-mallit ja siirtyi itse käyttämään pelkkiä korppuja. Sen jälkeen kaikki valmistajat ovat siirtyneet korppuasemien käyttöön.

Koska lerput eivät käy korppuasemiin eikä päinvastoin, on tietojen siirto koneesta toiseen joskus hankalaa varsinkin sellaisissa yrityksissä, joissa osa mikroista käyttää korppuja ja osa lerppuja. Ratkaisuksi on kehitetty lisälevykeasemia, joilla korppu- tai lerppuasema voidaan liittää koneisiin jälkikäteen. Eräissä koneissa on jo valmiina molemmat levykeasemat.

Sekä lerppujen että korppujen käytössä on omat niksinsä. Molemmista levyketyypeistä on nimittäin olemassa eri variaatiota, jotka näyttävät ulospäin aivan samanlaisilta, mutta joiden tallennuskyky vaihtelee.

Lerpuissa (5,25 tuumaa) käytetään joko 360 kilon tai 1,2 megan tallennuskykyä. Vanhoissa perus-PC:issä käytetään 360 kilon levykeasemaa, jolloin sillä pystytään lukemaan ja kirjoittamaan vain 360 kilotavun levykkeitä. Uudempien laitteiden levyasemat ovat lähes poikkeuksetta 1,2-megaisia. Ne pystyvät lukemaan 360 kilon levykkeitä mutta jos tällaiselle levykkeelle kirjoitetaan jotakin, ei alkuperäinen 360-kiloinen asema enää pysty lukemaan sitä. Tämä vaikeuttaa tiedostojen siirtämistä koneeseen, jossa on vain 360-kiloinen levykeasema.

Koska 360-kiloiset levykeasemat ovat käyneet harvinaisiksi, monet valmisohjelmat toimitetaan 1,2 megan levykkeillä. Jos ohjelmatoimittaja haluaa varmistaa, että hänen ohjelmansa voidaan asentaa myös vanhaan perus-PC:hen, hänen on kuitenkin käytettävä 360-kiloisia levykkeitä. Tällöin levykkeitä tarvitaan 3..4 kertaa enemmän.

Korpuissa (3,5 tuumaa) on samanlainen jako. Toiset levykeasemat pystyvät lukemaan ja kirjoittamaan vain 720 kilon levykkeitä kun taas toiset pystyvät käsittelemään myös tallennuskyvyltään kaksinkertaisia 1,44 megatavun levykkeitä. Vuonna 1991 markkinoille tulivat ensimmäiset koneet, joissa tallennuskyky oli jälleen kaksinkertaistettu ja ylsi 2,88 megaan.

Korppuaseman tyyppiä ei voi päätellä mikron mallista, sillä eri valmistajat käyttävät erilaisia levykeasemia. Asia selviää vain kokeilemalla, minkälaisia levykkeitä asema suostuu alustamaan (formatoimaan) tai käsikirjaa tutkimalla.

Lerpuissa on kaksi vaihtoehtoa ja korpuissa kolme. Mistä sitten tietää mitä levykkeitä pitää kaupasta ostaa? Kun oikea fyysinen koko (5,25 tai 3,5 tuumaa) on löytynyt, on vielä ratkaistava levykkeen tallennuskyky.

Jos levykkeessä lukee teksti "DD", "Double Density" tai "1.0 MB" on kyseessä pienempi kapasiteetti (lerppuna 360 ja korppuna 720 kiloa). Merkintä "HD", "High Capacity" tai "2.0 MB" tarkoittaa isomman kapasiteetin (lerppu 1,2 megatavua ja korppu 1,44 megatavua) levykettä. Kaikkien isoimmat korput on merkitty tekstillä "ED", "Extra Density" tai numerolla "4.0 MB" (kapasiteetti 2,88 megatavua).

Seuraavassa taulukossa on lueteltu yleiset levykekoot ja niiden kapasiteetit kilo- ja megatavuina:

Lyhenne	**Kapasiteetti**
Lerput:	
DD	720 kt
HD	1,2 Mt
Korput:	
DD (Double Density, 1.0 MB)	720 kt
HD (High Density, 2.0 MB)	1,44 Mt
ED (Extra Density, 4.0 MB)	2,88 Mt

Vaikka levykeasema käyttääkin levykkeen molemmat puolet tiedon tallentamiseen, ei levykettä tarvitse kääntää samalla tavalla kuin C-kasettia. Levykeasemassa on kaksi lukupäätä, yksi levyn kummallakin puolella, ja levykkeen molemmat puolet käytetään hyväksi automaattisesti.

Kun ottaa huomioon, miten pieniä levykkeet ovat, niille mahtuu uskomattoman paljon tietoa. Käteen tai paidantaskuun sopivalle 1,44 megan korpulle mahtuu noin 1400000 kirjoitusmerkkiä eli noin 700 konekirjoitusarkin verran tekstiä. Vertailun vuoksi mainittakoon, että Uudessa Testamentissa on hieman yli miljoona merkkiä.

Jotta näin paljon tietoa saataisiin mahtumaan levykkeelle pieneen tilaan, tieto on pakattava erittäin tiiviisti. Tieto vahingoittuu helposti mikäli levykettä käsitellään huolimattomasti tai virheellisesti. Oikein käsiteltynä levykkeet ovat kuitenkin luotettava ja näppärä tapa säilyttää tietoa.

Levykkeiden käsittelyohjeita

- Lerppuja ei saa taivutella vaikka ne taipuvatkin helposti.
- Suojaa käyttöjärjestelmä- ja sovellusohjelmalevykkeet kirjoitussuojalla. Lerpussa käytettävä suojateippi ei saa olla läpinäkyvää!
- Jos tuot levykkeitä kylmästä (esim. autosta) sisään, anna niiden lämmetä kunnolla ennen käyttöä. Kylmänä levykkeen raidat ovat lähempänä toisiaan mikä saattaa haitata levykkeen lukemista ja kirjoittamista.
- Älä jätä levykkeitä lämpimään auringonpaisteeseen, sillä ne saattavat taipua ja sulaa.
- Pidä levykkeet kaukana magneettikentistä (magneettiset sakset, soivat puhelimet yms.)
- Kun olet alustanut levyn, kiinnitä sen päälle heti nimilappu ja kirjoita lappuun kuvaus levyn tulevasta sisällöstä. Näin vältyt vahingossa alustamasta väärää levykettä eivätkä levykkeet pääse sekaantumaan.
- Älä syö tai juo mikroa käyttäessäsi. Levyke menee pilalle jos varsinaisen levyn pinnalle pääsee leivänmuruja tai kahvitahroja. Levyyn tulevat naarmut ovat samalla tavalla kohtalokkaita.

- **Ja ennen kaikkea:**
- Muista tehdä riittävästi varmuuskopioita tärkeistä levykkeistä ja kiintolevyn sisällöstä!

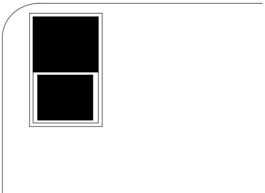
Kirjoitussuojaus

Levykkeille on helppo tallentaa tietoa mutta myös tietojen poistaminen käy yhtä helposti. Vahingossa tapahtuvan poistamisen estämiseksi levykkeissä on kirjoitussuojaus. Kun suoja on paikallaan, levykkeelle ei voi kirjoittaa mitään eikä sillä olevia tietoja voi poistaa. Tietoja voi kuitenkin lukea entiseen tapaan. Levykkeiden kirjoitussuoja vastaa C-kaseteissa käytettyjä kielekkeitä. Mikäli kielekkeet poistetaan kasetin takaa, ei kasetille pysty nauhoittamaan. Kuunteluun tämä ei vaikuta.

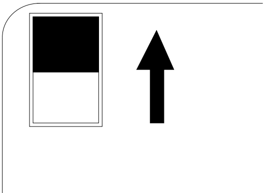
Levykkeiden kirjoitussuoja toimii hieman eri tavalla ja riippuu siitä, käytetäänkö lerppuja vai korppuja. Lerppujen suojaus tapahtuu peittämällä teipillä aukko, joka sijaitsee levykkeen oikeassa ylänurkassa. Kun teippi on päällä, levykkeelle ei voi kirjoittaa mitään. Teipin poistamisen jälkeen levykettä voidaan jälleen käyttää myös kirjoittamiseen.

Tärkeätä Koska tunnistaminen tapahtuu optisella valokennolla, lerppujen kirjoitussuojateippi ei saa olla läpinäkyvää!

Korppujen kirjoitussuoja toimii eri tavalla. Tunnistusaukko sijaitsee oikeassa yläkulmassa, mutta sen peittäminen tapahtuu pienellä muovipalasella, joka haluttaessa liukuu aukon suojaksi. Toiminta on kuitenkin päinvastainen kuin lerpuilla: kirjoitussuojaus on päällä kun aukko on paljaana ja pois päältä kun aukon peittona on muovinen kieleke:



Muovikieleke alhaalla:
Kirjoitussuoja pois päältä



Muovikieleke ylhäällä:
Kirjoitussuoja käytössä

Kiintolevyt

Levykkeiden tallennuskyky on iso, mutta rajallinen. Usein tarvitaan vielä isompaa tallennuskapasiteettia. Tähän pystyvät levyasemat on rakennettava aivan uudelta pohjalta eikä levyketekniikkaa voida enää käyttää.

Kiintolevyt, joita kutsutaan myös kovalevyiksi ja joskus jopa umpilevyiksi, perustuvat kokonaan toisenlaiseen tekniikkaan. Niissä tieto tallennetaan metallilevyille, jotka pyörivät hyvin nopeasti metallikotelon sisällä. Kotelo on joko suljettu ilmatiiviisti tai ainakin koteloon tuleva ilma suodatetaan niin, ettei sisälle pääse mitään epäpuhtauksia. Toisin kuin levykkeissä, kiintolevy on asennettu koneen sisään kiinteästi. Jos se tulee täyteen, sitä ei voi vaihtaa.

Kiintolevyjen suuri tallennuskyky perustuu hyvin lähellä toisiaan oleviin magneettisiin uriin. Koska levy on asennettu kiinteästi, luku- ja kirjoituspäät voidaan kohdistaa hyvin tarkasti lähellä toisiaan oleville urille. Yleensä levyt pyörivät 60 kierrosta sekunnissa ja lukupään etäisyys niistä on vain murto-osa hiuksen paksuudesta.

Pienikin levylle joutunut likatahra, pölyhiukkanen tai hius riittää vahingoittamaan lukupäätä osuessaan siihen suurella vauhdilla. Tästä syystä kiintolevy sijoitetaan yleensä koneen sisälle niin, että ulospäin näkyy korkeintaan aseman merkkivalo - aina ei sitäkään. Merkkivalon palaminen ei tarkoita samaa kuin levykkeillä, joissa se kertoo milloin levyke pyörii, sillä kiintolevyjen levyt pyörivät koko ajan. Valo palaa silloin kun levyä joko luetaan tai kirjoitetaan.

Kiintolevyasemien tallennuskapasiteetit ovat nousseet koko ajan. Nykyisin ovat yleisimpiä 40-80 megan levyasemat, mutta saatavilla on myös paljon tätä suurempiakin levyjä. Kapasiteetiltaan 40 megatavun asemaan mahtuu noin 20000 tekstisivun verran merkkejä.

Yleisin virhe, joka mikroa ostettaessa tehdään on se, että koneeseen valitaan liian pieni kiintolevy. Nykyiset sovellukset ovat isoja ja vievät runsaasti levytilaa, mikä näkyy korostuneesti varsinkin Windowsia ja sen sovelluksia käytettäessä. Lisäksi asiassa on psykologinen puoli: levylle unohtuu lojumaan helposti sellaisiakin tiedostoja joita ei enää tarvita. Lopputuloksena on tilanne, jossa kiintolevy väistämättä täyttyy ja käy pieneksi.

Levyn voi yleensä vaihtaa jälkikäteen isommaksi, mutta helpommalla (ja usein myös halvemmalla) pääsee kun valitsee heti aluksi koneeseensa riittävän ison levyn. Toinen mahdollisuus on hankkia toinen kiintolevy vanhan rinnalle. Useimpiin mikroihin saa varsin helposti asennettua kaksi kiintolevyä. Kolmannen levyn asentaminen voikin sitten osoittautua jo mahdottomaksi.

Kiintolevyn suuri tallennuskyky edellyttää käyttäjältä uusia taitoja. Hänen on tunnettava käyttöjärjestelmän toiminta paremmin ja käytettävä sen tarjoamia menetelmiä mikäli mielii löytää levyltään yhtään mitään. Näitä asioita — alihakemistorakennetta ja levyn hallintaa — on käsitelty lähemmin luvuissa kolme ja kaksitoista.

Jos mikro on liitetty lähiverkkoon, siinä ei välttämättä tarvita omaa kiintolevyä. Verkon avulla mikro pystyy käyttämään toisten koneiden levyasemaa.

Näyttölaite

Järjestelmän kirjaimellisesti ottaen näyttävin osa on näyttölaite. Tässäkin yhteydessä tarjolla on useita eri vaihtoehtoja riippuen siitä, halutaanko käyttää runsaasti värejä vai pyritäänkö mahdollisimman hyvään erotuskykyyn, jolloin yleensä riittää muutama väri.

Pelkkiä tekstinäyttöjä tuskin löytyy enää mistään koneesta. Kaikki näyttölaitteet pystyvät esittämään myös graafisia kuvia, vaikkei näitä ominaisuuksia aina käytetäkään. Kuvat ja teksti ovat yleensä värillisiä, vaikka vanhemmissa näyttölaitteissa saattaa olla käytössä myös kokonaan vihreitä, mustavalkoisia tai kellertävän ruskeita värejä.

Ensimmäistä värillistä grafiikkastandardia kutsuttiin nimellä CGA. Vuonna 1985 markkinoille tuli sekä värien määrän että erottelukyvyn osalta paranneltu näyttö nimeltä EGA ja vuonna 1987 vielä parempi VGA. Sopivalla ohjelmalla tämä näyttölaite pystyy esittämään lähes luonnolliselta näyttäviä värikuvia. Sen jälkeen esitelty XGA-standardi ei ole enää saavuttanut vastaavaa suosiota, sillä erilaiset parannellut VGA:t ("Super-VGA") ovat tarjonneet XGA:n ominaisuudet jo aikaisemmin ja halvemmalla.

Seuraavassa taulukossa on lueteltu yleiset näyttöstandardit:

Standardi	**Erottelukyky**	**Värejä**
CGA	320*200, 640*200	2 tai 4
Hercules	720*348	2
EGA	320*200, 640*350	4 tai 16
VGA	320*200, 640*480	16 tai 256
XGA (IBM)	640*480, 1024*768	256 tai 65536
SuperVGA	800*600, 1024*768	16, 256, 65536 tai 16,7 milj.

Näppäimistö

Mitä parempi konekirjoitustaito, sitä enemmän tulee kiinnittää huomiota näppäimistön valintaan. Konekirjoitustaitoa kannattaisi treenata muutenkin, sillä yleensä pahin pullonkaula koneen käytössä ei ole sen hitaus tai liian pieni muisti. Järjestelmän hitain osa löytyy yleensä käyttäjän ja keskusyksikön välistä — nimittäin sormista.

Hyvä näppäimistö on kevyt ja siinä on selvä tuntuma. Kaksoisnäppäilyitä ei saa esiintyä. IBM:n näppäimistöt ovat perinteisesti olleet raskaita ja niistä on lähtenyt selvä, hieman koliseva ääni. Näppäimistöön tottuneet pitävät sitä ainoana oikeana, mutta jotkut ovat täsmälleen päinvastaista mieltä. Monien halpamikrojen näppäimistöt ovat hädin tuskin välttäviä: näppäinten liikeradat ovat epämääräisiä ja kirjoitustuntuma on huono. Jos on saanut koneensa mukana tällaisen näppäimistön, se kannattaa vaihtaa ensi tilassa kunnolliseen.

Näppäinten sijoitteluun ei valitettavasti pysty enää juurikaan vaikuttamaan, sillä kaikilla valmistajilla on lähes identtinen näppäimistö. Eräissä näppäimistöissä on kuitenkin mahdollisuus pienen kytkimen avulla vaihtaa kahden tärkeän näppäimen paikkaa, mikä saattaa helpottaa eräissä tapauksissa kirjoittamista ja ohjelmien käyttöä. Nämä näppäimet ovat AT/E-mallin näppäimistössä Caps Lock ja Ctrl. Kytkin vaihtaa näppäinten toiminnan keskenään, jolloin vanhempaan AT-näppäimistöön tottunut löytää ne tutuilta paikoilta.

Näppäimistöstandardit

Yleisiä näppäimistöstandardeita on ollut kolme kappaletta. Ensimmäinen näppäinmalli julkistettiin IBM PC:n myötä. Parannettu (mm. merkkivalot) näppäimistö otettiin käyttöön IBM AT-mallissa ja se malli, jota nykyään lähes yksinomaan käytetään, myöhemmässä AT/E-mallissa. Tässä mallissa on 102 näppäintä ja koska se on yleisin mikrojen mukana toimitettavista näppäimistöistä, käsitellään jatkossa vain sitä. Sylimikroissa näppäimistö on tilan säästämiseksi tiivistetty pienempään tilaan. Kaikista näppäimistöistä löytyvät kuitenkin samat toiminnot.

Mikron näppäimistö on hyvin joustava. Näppäimillä ei ole samanlaista kiinteätä merkitystä kuin kirjoituskoneessa. Eri ohjelmat voivat käyttää samoja näppäimiä eri tarkoituksiin ja näppäinten toiminta voidaan

Yleisimmät väli- ja erikoismerkit

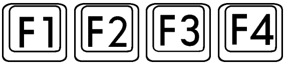
!	huutomerkki
?	kysymysmerkki
"	lainausmerkki
'	yläpilkku ("hipsu")
@	kissanhäntä ("miuku")
#	numeromerkki ("risuaita", "hässäkkä")
$	dollarimerkki ("taala")
¤	äyri ("aurinkomerkki")
%	prosentti
&	et-merkki ("ampersandi")
/	kauttaviiva
\	kenoviiva
()	sulut
[]	hakasulut
{}	kaarisulut ("enkelinsiivet")
=	yhtä suuri kuin
-	ajatusviiva (miinus, tavuviiva)
_	alleviivaus (alaviiva)
<	pienempi kuin
>	suurempi kuin
|	pystyviiva ("peräkkäistehtävämerkki")
^	hattu
~	aaltoviiva (tilde)
£	punta

jopa ohjelmoida kokonaan uudelleen. Tästä syystä jokin tietty näppäin saattaa toimia eri ohjelmissa aivan eri merkityksessä. Markkinoilla on myös ohjelmia, jotka muuttavat näppäinten merkityksen käyttäjän haluamalla tavalla.

Skandinaaviset erikoisnäppäimet on toteutettu ohjelmoimalla eräät oletusarvona olevan amerikkalaisen näppäimistön näppäimet uudelleen siten, että ne tuottavat painettaessa Ä ja Ö-kirjaimia. Tämän ohjelmoinnin tekee KEYB-niminen apuohjelma ja se on ajettava aina koneen käynnistyksen yhteydessä. Vasta tämän jälkeen Ä:t ja Ö:t tulevat niiltä paikoilta mitä näppäimistöön on merkitty.

Toimintonäppäimet

Mikron näppäimistö muistuttaa läheisesti kirjoituskoneen näppäimistöä. Selvimmän eron muodostavat toiminto- eli funktionäppäimet. AT/E-näppäimistössä niitä on kolme neljän näppäimen ryhmää ja näppäimet (F1, F2, F3...F12) on sijoitettu näppäinpöydän yläreunaan vaakasuoraan.



Kahdessa aiemmassa standardissa toimintonäppäimiä oli vain 10 ja ne sijaitsivat kahdessa pystyrivissä näppäimistön vasemmassa reunassa.

Toimintonäppäinten käyttötarkoitus vaihtelee ohjelmasta riippuen. Pelkkä DOSin komentotulkki hyödyntää niistä vain muutamaa. Tärkein on F3, joka palauttaa käyttöön viimeksi annetun komentorivin. Eri sovel-lusohjelmien mukana tulee usein pahvinen taulukko, joka asetetaan toimintonäppäinten ympärille muistuttamaan kunkin näppäimen käyttötarkoituksesta.

Toimintonäppäinten vieressä aivan vasemmassa reunassa on ESC-näppäin. Sitä käytetään useissa ohjelmissa meneillään olevan toiminnon keskeyttämiseen, mutta ohjelmista riippuen myös muita käyttötarkoituksia saattaa esiintyä. Esimerkiksi Microsoft Wordissä sillä saadaan näkyviin toimintovalikko ja WordPerfectissä näppäin asettaa toistovakion arvon.

Vasemmassa reunassa oleva Caps Lock lukitsee isot kirjaimet käyttöön aivan kuten kirjoituskoneessakin. Toiminta poikkeaa hieman kirjoituskoneesta, sillä toisin kuin siinä, mikron lukitusnäppäin ei ota käyttöön ylärivin numeronäppäinten erikoismerkkejä vaan numerot tulostuvat edelleenkin numeroina. Erikoismerkit saadaan näkyviin vasta kun painetaan yhtä aikaa ylöspäin osoittavaa nuolta (Shift eli vaihtonäppäin) joko heti Caps Lock-näppäimen alta tai vastaavalta paikalta näppäin-alueen toiselta reunalta. Merkkinä siitä, että lukitus on päällä, näppäimistössä palaa pieni merkkivalo.

Ctrl-, AltGr- ja Alt-näppäimiä käytetään aina yhdessä muiden näppäinten kanssa. Tämä tapahtuu painamalla pohjaan ensin jokin näistä näppäimistä, painamalla sitten jotain kirjain- tai numeronäppäintä ja vapauttamalla lopuksi molemmat. Esimerkiksi jos koneeseen on kytketty kirjoitin, se saadaan tulostamaan kaikki kuvaruudulle menevät merkit painamalla Ctrl+P. Tällöin painetaan ensin Ctrl-näppäin pohjaan, sitten painetaan P:tä ja lopuksi molemmat vapautetaan. Toinen Ctrl-näppäin löytyy oikean Shift-näppäimen alta.

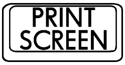
Näiden erikoisnäppäinten ja näppäinyhdistelmien toiminta riippuu toimintonäppäinten tavoin sovellusohjelmista. Käyttöjärjestelmän komentotilassa oltaessa Ctrl+C keskeyttää tai katkaisee toiminnan, Ctrl+P kytkee kirjoittimen päälle ja pois ja Ctrl+S pysäyttää ruudulle tulostuvan listauksen (esimerkiksi DIR- ja TYPE-käskyissä).

AltGr-näppäintä käyttämällä saadaan näkyviin numerorivin näppäinten etureunaan kaiverretut symbolit. Esimerkiksi tuikitärkeä kenoviiva (\), joka näkyy numerorivillä olevan plus-näppäimen etureunassa, saadaan ruudulle painamalla AltGr ja +. Vastaavasti Shift ja + tulostaa plussan yläpuolella olevan merkin, joka on kysymysmerkki.

Tärkein erikoisnäppäimistä on muita isompi, usein harmaa näppäin, jossa lukee Enter sekä mutkalla oleva nuoli. Tällä näppäimellä päätetään tietokoneelle annettava syöte niin, että tietokone tietää käsittelyvuoron siirtyneen sille. Tästä johtuen näppäintä nimitetään joskus myös vuoronäppäimeksi. Se toimii samaan tapaan kuin kirjoituskoneen rivinvaihto, mutta sitä käytetään aina kun koneelle annettava vastaus loppuu — oltiinpa sitten rivin lopussa tai ei. Jos vaikka koneessa toimiva ohjelma pyytää sinua kirjoittamaan nimesi, kirjoitat sen ja painat lopuksi Enter.

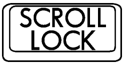
Enterin yläpuolella on näppäin, jossa näkyy taaksepäin osoittava nuoli. Tämä näppäin on askelpalautin (backspace, BS) ja sillä on helppo korjata kirjoitusvirheet. Mikro onkin ihanteellinen työkalu huonolle konekir-

joittajalle, sillä mahdolliset lyöntivirheet on helppo korjata.

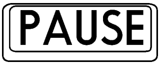


Toimintonäppäinten oikealla puolella on kolmen näppäimen ryhmä. Ensimmäisessä lukee Print Screen tai vanhemmissa näppäimistöissä PrtSc. Jos koneessa on kirjoitin, se tulostaa tätä näppäinyhdistelmää painettaessa kopion ruudulla näkyvästä tekstistä tai grafiikasta. Näppäintä ei pidä painaa ellei kirjoitinta ole liitetty, koska kone saattaa tällöin lukkiutua. Eräissä tapauksissa tulostus tapahtuu vain painettaessa yhtä aikaa Shiftiä ja PrtSc:tä.

Näppäimen etureunassa lukee teksti SysRq. AT-mikron suunnittelijat kenties arvelivat, että tällä näppäimellä (AltGr+SysRq) olisi jotain käyttöä tulevissa uusissa käyttöjärjestelmissä, mutta näin ei ole käynyt. Edes OS/2 ei hyödynnä tätä näppäintä millään tavalla.

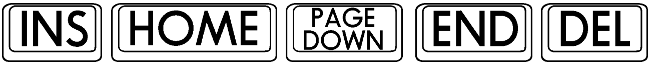


Keskimmäisenä oleva Scroll Lock-näppäin on myös lähes tarpeeton. Eräät sovellusohjelmat hyödyntävät sitä tekstin tai laskenta-arkin vierityksessä kuvaruudulla. Merkkivalo kertoo, milloin näppäin on lukittu käyttöön.



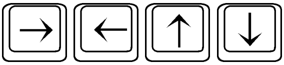
Yhdistetyllä Pause ja Break-näppäimellä voidaan käyttöjärjestelmän komentotasolla pysäyttää tai katkaista tulostus samaan tapaan kuin Ctrl+C:lläkin. Toiminta sovellusohjelmissa vaihtelee.

Näppäimet Insert, Home, Page Up, Delete, End ja Page Down muodostavat oman ryhmänsä:



Niiden kaikkien toiminta liittyy jollain tavalla ruudulla näkyvän osoittimen eli kohdistimen siirtämiseen. Insert- ja Delete-näppäinten toiminta vaihtelee hieman sovellusohjelmasta riippuen. Yleensä niitä käytetään merkkien lisäämiseen ja poistamiseen. Home-näppäin siirtää tekstinkäsittelyohjelmissa kohdistimen rivin alkuun ja End sen loppuun. Page Up siirtää ruudulla näkyvää työtä (tekstiä, laskentamallia, kuvaa tms.) ruudullisen verran ylöspäin ja Page Down vastaavasti alaspäin.

Neljä alhaalla olevaa nuolinäppäintä on tarkoitettu kohdistimen siirtämiseen merkki kerrallaan haluttuun suuntaan:



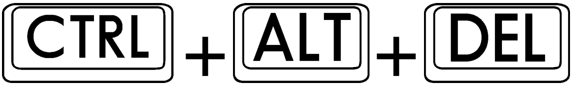
Oikeassa reunassa näppäimistöä on erillinen numeronäppäimistö. Vanhassa AT-näppäimistössä ja PC-näppäimistössä numeronäppäimistö seuraa heti kirjaimia eikä väliin jää tilaa edellä luetelluille erikoisnäppäimille. Tällöin numeronäppäimet toimivat myös monissa erikoistarkoituksissa. Kun NumLock-näppäin on päällä ja merkkivalo palaa, numerot toimivat normaalisti. Ellei valo pala, käytetään näppäinten nuoli- ja erikoistoimintoja. Tällöin ovat käytössä numeronäppäimistön kohdistimensiirtoon tarkoitetut toiminnot.

Numeronäppäimistön ympärillä on joukko muita näppäimiä, mm. kerto-, jako-, miinus- ja plus-merkit. Enter-näppäin toimii samalla tavalla kuin varsinainen Enter.

Nollan vierestä löytyy desimaalipiste-näppäin. DOS 3.3:n mukana tuleva näppäimistön laiteohjain ottaa huomioon suomalaisen merkintätavan ja tulostaa näppäintä käytettäessä desimaalipilkun. Tätä vanhemmat DOS-versiot tulostavat desimaalipisteen. DOS 3.3 asettaa myös NumLock-näppäimen päälle automaattisesti käynnistyksen yhteydessä, jolloin erillinen numeronäppäimistö kytkeytyy päälle ja kohdistinta on siirrettävä erillisillä kohdistinnäppäimillä. Eräissä mikroissa käyttäjä voi SETUP-ohjelman avulla itse valita, kytkeytyykö näppäimistö automaattisesti päälle vai ei.

Käynnistyskäsky

Mikäli painetaan yhtä aikaa Ctrl-, Alt- ja Del-näppäimiä, kone nollautuu aivan kuin siitä olisi katkaistu hetkeksi sähkö.



Tätä näppäinyhdistelmää ei siis pidä painaa vahingossa! Yhdistelmästä on apua mikäli kone menee jumiin käytön aikana tai mikäli käyttöjärjestelmä halutaan ladata uudelleen esimerkiksi toimintaparametreihin tehtyjen muutosten jälkeen. Näppäinyhdistelmän painaminen on helpompaa kuin virtakytkimen luo kurottuminen ja näppäimistöltä suoritettu uudelleenkäynnistys rasittaa konettakin vähemmän.

Vaikka perus-PC:n ja ensimmäisten AT-koneiden näppäimistöt poikkeavatkin sijoittelultaan hieman AT/E-standardista, niissä on kuitenkin lähes samat toiminnot. Selvänä puutteena ovat perus-PC:n näppäimistöstä puuttuvat merkkivalot. Ilman merkkivaloja käyttäjä ei voi tietää milloin isot kirjaimet tai numeronäppäimistö on lukittu käyttöön.

Kirjoituspuskuri ja toisto

Näppäimistö sisältää puskurin, jonka koko on tavallisesti 15 merkkiä. Jos näppäimiä painellaan vaikka mikro on vielä suorittamassa edellisiä käskyjä, tallentuu näistä näppäilyistä 15 ensimmäistä puskurimuistiin. Kun kone sitten jälleen vapautuu, merkit siirtyvät puskurista koneelle. Näppäimistössä on myös automaattinen toisto. Pidettäessä jotain näppäintä pohjassa jonkin aikaa se alkaa toistaa itseään.

Monissa keskusyksiköissä on avain, jolla näppäimistö voidaan lukita asiattoman käytön estämiseksi. Sitä onkin syytä käyttää, kun lähtee esimerkiksi ruokatunnille ja mikro jää päälle. Muuten kuka tahansa ohikulkija pääsee käsiksi mikrossa oleviin tiedostoihin ja ohjelmiin.

Tulostuslaitteet

Kirjoitin tarvitaan kun mikrolla tehty työ halutaan saada paperille. Tarjolla olevien kirjoittimien hinta- ja laatuvalikoima on melkoinen, joten kaikkiin tarkoituksiin pitäisi löytyä sopiva malli.

Halvimmat kirjoittimet ovat yleensä matriisikirjoittimia. Niissä tulostus tehdään lyömällä pieniä neuloja värinauhan läpi paperille. Matriisikirjoittimet ovat erittäin suosittuja, sillä neulojen lukumäärää nostamalla niistä saadaan ulos lähes kirjoituskoneen tasoista jälkeä. Halvimmat matriisikirjoittimet tosin jättävät tässä suhteessa paljon toivomisen varaa. Niiden jälki muodostuu selvästi pisteistä eikä tällaista tulostusta voida käyttää kirjeessä.

Mikronkäyttäjän tietoturva

Kun mikrot kehitettiin, tavoitteena oli tehdä niistä nimensä mukaisesti henkilökohtaisia työkaluja. Vuosien kuluessa alkuperäinen tavoite on hieman muuttunut. Varsinkin laitos- ja yrityskäytössä olevat mikrot eivät enää ole pelkkiä henkilökohtaisia koneita, vaan ne ovat tärkeä osa isompaa strategista tietojärjestelmää. Tämä asettaa mikron käyttäjälle aivan uusia velvoitteita, joita ei useinkaan oteta riittävästi huomioon.

Mikroissa säilytetään tietoja, jotka ovat yritysten ja yhteisöjen toiminnan kannalta elintärkeitä. Jos mikro on liitetty lähiverkkoon, sen kautta pääsee käsiksi myös toisiin koneisiin ja yhteisiin tietovarastoihin. Asialla voi olla joko virus tai tietoja etsivä ulkopuolinen käyttäjä. Siksi on tärkeätä, että jokainen käyttäjä noudattaa yksinkertaisia tietoturvaan liittyviä perussääntöjä:

- Jos mahdollista, kone pitää lukita työpäivän jälkeen.
- Jos mikron käyttöön liittyy salasanoja (esimerkiksi verkko- tai pääteyhteyksiä varten), niitä ei saa jättää lojumaan työpöydän läheisyyteen.
- Salasana tulee vaihtaa riittävän usein (esimerkiksi joka toinen viikko).
- Muita henkilöitä — edes saman talon muilta osastoilta — ei saa päästää käyttämään omaa konetta ilman valvontaa.
- Omaankaan koneeseen ei saa laittaa mitä tahansa kaverilta kopioituja peliohjelmia, sillä ne saattavat levittää viruksia.

Matriisikirjoittimien hyvänä puolena on vielä sekin, että ne pystyvät tulostamaan tekstin lisäksi kuvia. Tekniikasta riippuen kuvien laatu saattaa vaihdella huomattavastikin eri kirjoitinmerkkien välillä.

Perinteisen kirjoituskoneen tavoin toimivia kiekkokirjoittimia ei enää käytetä juuri lainkaan. Ne olivat hitaita ja usein varsin meluisia, mutta hyvän tulostusjälkensä vuoksi niitä käytettiin yleisesti vielä 1980-luvun puolivälissä. Sen jälkeen laserkirjoittimet ovat lähes kokonaan korvanneet kiekkokirjoittimet. Laserkirjoitin on nopea, äänetön ja sen kirjoitusjälki on erittäin siistiä. Erilaisten tekstityyppien lisäksi voidaan tulostaa myös grafiikkaa.

Laserkirjoittimen toiminta perustuu kopiokoneista tuttuun tekniikkaan. Lasersäde polttaa tulostusjäljen rummulle, josta lopputulos sitten siirretään värijauheen avulla paperille. Aivan kuten kopiokone, myös laserkirjoitin tarvitsee värijauheen uusimista ja joskus myös muuta ylläpitoa.

Mustesuihkukirjoittimia kutsutaan joskus köyhän henkilön lasereiksi. Ne ovat aitoja lasereita halvempia, mutta pystyvät lähes yhtä hyvään jälkeen. Toimintaperiaatteensa ansiosta ne ovat myös erittäin hiljaisia.

Kirjoittimien tulostus tapahtuu yleensä yksivärisenä. Eräät kirjoittimet pystyvät kuitenkin tulostamaan myös värillisiä kuvia ja värillistä tekstiä.

Kun kirjoitin liitetään mikroon, on käytettävissä kaksi eri mahdollisuutta. Sarjaliitäntä (sama, johon voidaan liittää hiiri) on teknisesti hankalampi saada toimimaan ja vaatii useampien toimintaparametrien asettamista niin mikrossa kuin kirjoittimessakin. Usein sanotaankin, että sarjaliitännän määrittelevä RS-standardi on maailman epästandardein standardi.

Toinen, rinnakkaisliitännäksi ja joskus myös Centronics-liitännäksi kutsuttu tapa on yksinkertaisempi. Se ei vaadi yhtä paljon asettelua, mutta kirjoitinkaapeli on paksumpi kuin sarjaliitännässä käytetty ja usein myös lyhyempi. Koska rinnakkaisliitännälle ei juurikaan ole muuta käyttöä kuin kirjoittimen ohjaus, kannattaa kirjoitin yleensä kytkeä rinnakkaisliitäntään. Monipuolisempi sarjaliitäntä jää tällöin vapaaksi esimerkiksi modeemia tai hiirtä varten.

Mikäli käytetään lähiverkkoa, voidaan kirjoittimia hyödyntää sen kautta. Mikron käyttäjä voi ohjata tulostuksen kirjoitinliitäntään, josta se siirtyy toiseen koneeseen lähiverkkoa pitkin ja tulostuu siihen liitetyllä kirjoittimella. Yksittäinen mikron käyttäjä voi siis hyödyntää kaikkia verkkoon liitettyjä kirjoittimia, vaikka ne olisivat eri huoneissa tai jopa eri taloissa. Varsinkin kalliit laatukirjoittimet kannattaa jakaa tällä tavalla, jolloin useat käyttäjät pystyvät hyödyntämään niitä.

Ellei koneessa ole omaa kirjoitinta ja ellei konetta ole liitetty lähiverkkoon, on tulostus käytävä tekemässä toisella koneella. Tulostettava työ kopioidaan levykkeelle ja viedään sillä toiseen koneeseen, jossa tulostaminen sitten tapahtuu.

Hiiri

Hiirestä on tullut tärkeä osa PC:tä, vaikkei se kuulunutkaan alkuperäisten suunnittelijoiden piirustuksiin. Laitteena hiiri tuli yleiseen tietoisuuteen vasta vuonna 1984 julkistetun Macintoshin mukana. Kun huomattiin, että hiirestä tuli varsin suosittu, sitä alettiin sovittaa myös PC-ympäristöön ja vuosien varrella tuki hiiren käytölle on lisätty kaikkiin tärkeimpiin DOS-ohjelmiin. Ensimmäisinä se tuli luonnollisesti piirros- ohjelmiin, mutta sen jälkeen myös monet tekstinkäsittely- ja taulukkolaskentaohjelmat ovat löytäneet hiiren käyttömahdollisuudet. Oma lukunsa on Windows, jossa hiiri on käytännössä lähes välttämätön.

Hiiren toiminta perustuu osoittimeen, joka liikkuu kuvaruudulla kun hiirtä liikutetaan pöydän pinnalla. Pienen harjoittelun jälkeen hiirestä tulee käden luonnollinen jatke ja kuvaruudulla näkyvä osoitin liikkuu oikeaan suuntaan ilman, että sitä tarvitsee sen enempää ajatella. Mutta oman harjoittelunsa sekin vaatii!

Hiiri voidaan liittää mihin tahansa PC-mikroon sarjaliitännän kautta. Eräät hiirimallit toimivat koneen sisälle tulevan lisäkortin avulla ja uusissa koneissa on usein valmiina oma pistoke hiirtä varten.

Modeemi

Hiiren lisäksi mikroon on saatavissa muitakin lisävarusteita. Eräs tärkeimmistä on modeemi, joka muuttaa tietokoneen elektroniset signaalit ääneksi ja siirtää ne puhelinverkon kautta toiselle tietokoneelle.

Modeemin avulla mikron käyttäjä voi ottaa yhteyttä toisiin tietokoneisiin, lukea elektronista postia, siirtää itselleen ohjelmia toisista koneista ja hoitaa vaikkapa laskujensa maksamista pankin kautta. Alan harrastajat vaihtavat tietoja ja kokemuksia elektronisten postilaatikkojen, "purkkien" välityksillä. Modeemin hankinta avaa käyttäjälleen kokonaan uuden, elektronisen tiedonvälityksen maailman.

Modeemit ovat nykyisin pieniä korttimodeemeja ja ne sijoitetaan koneen sisälle laajennuspaikkaan. Perinteiset isot, puhelimen alle sijoitettavat modeemit ovat käyneet harvinaisiksi. Korttimodeemi ei tarvitse välikaapelia ja se on helppo asentaa koneen sisään. Pienestä koostaan huolimatta korttimodeemit pystyvät samoihin siirtonopeuksiin.

Käyttöjärjestelmä

Mikron käyttö muodostuu yhtälöstä, jossa on neljä eri tekijää:

käyttäjä + sovellusohjelma + käyttöjärjestelmä + laitteisto

Jokainen tekijä on yhtä tärkeä. Laitteisto on jo käyty läpi ja sovelluksia ei tässä kirjassa käsitellä joten nyt on sitten käyttöjärjestelmän vuoro.

Kun mikroon kytketään sähkö, se on vielä varsin "tyhmä" laite. Koneen muisti on tyhjänä ja ainoa siellä säilynyt tieto sijaitsee pienessä ROM-muistissa. Tämä muisti sisältää vain ne tiedot, jotka kone välttämättä tarvitsee pystyäkseen aloittamaan varsinaisen viisauden eli käyttöjärjestelmän lataamisen.

Miksi sitten koneessa on näin vähän lukumuistia? Miksei koko käyttöjärjestelmä ole pysyvästi ROM-muistissa sen sijaan että se pitää aina ladata levyltä? Syynä on jälleen PC:n monipuolisuus. Kun koneen älykkyys ladataan muistiin vasta käynnistyksen yhteydessä, voidaan käyttöjärjestelmää muokata helpommin. Voidaan ottaa käyttöön uusia, entistä parempia ja monipuolisia versioita ja ellei sekään riitä, voidaan vaihtaa kokonaan toiseen järjestelmään. Vain levykettä vaihtamalla kone voidaan saada toimimaan kokonaan eri tavoin. Mikäli käyttöjärjestelmä olisi kiinteästi ROM-muistissa, sitä ei voisi parannella eikä vaihtaa.

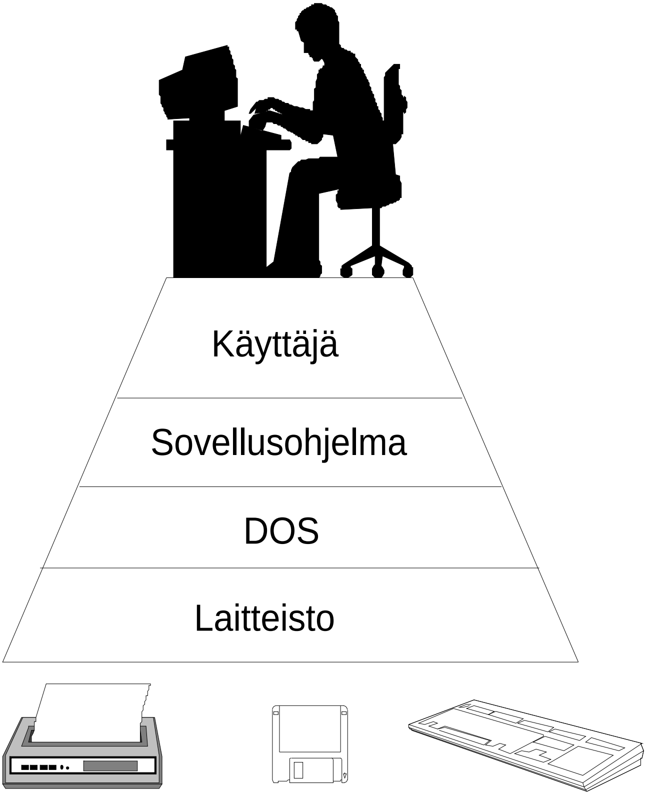
Käyttöjärjestelmän lataus alkaa ROM-muistin antamien ohjeiden mukaisesti heti kun sähköt on kytketty koneeseen. Kun lataus on päässyt alkuun, kone saa koko ajan lisää viisautta ja pystyy tämän ansiosta itse huolehtimaan latauksen viemisestä loppuun.

Mikä ihmeen käyttöjärjestelmä?

Käyttöjärjestelmän syvin olemus askarruttaa pitkään monia mikron käyttäjiä. Kone tuntuu toimivan ihan hyvin vaikka käyttöjärjestelmästä ei näy merkkiäkään. Eräskin mikronkäyttäjä ihmetteli, miksi hänelle kurssilla opetettiin sekä tekstinkäsittelyohjelmaa että käyttöjärjestelmää — eihän hänen koneessaan ollut kuin tekstinkäsittely!

Kysymys kuuluukin: *mihin sitä käyttöjärjestelmää oikein tarvitaan?*

Käyttöjärjestelmä toimii siltana mikron laitteiden ja toisaalta mikrossa pyörivien sovellusohjelmien välillä. Ellei koneessa olisi käyttöjärjestel-



Käyttöjärjestelmä (kuvassa DOS) toimii siltana sovellusten ja laitteiston välissä. Se sovittaa laitteiston yhteen ohjelmien kanssa ja peittää laitetekniset yksityiskohdat sovellusten näkyvistä.

mää, sovellusohjelmat joutuisivat huolehtimaan kaikesta itse. Kun ohjelma haluaisi lukea jotain levyltä, se joutuisi itse käynnistämään levykeaseman moottorin, tarkkailemaan milloin pyörintänopeus on vakiintunut, etsimään levyltä halutun tiedoston alun, siirtämään lukupään sen kohdalle ja aloittamaan tiedonsiirron. Jos koneessa olisi levykkeen sijasta kiintolevy, olisi levyä ohjattava aivan eri tavoin ja tapa olisi vielä riippuvainen koneen kiintolevyn teknisistä yksityiskohdista. Lisäksi sovellusten olisi itse pidettävä kirjaa siitä, mikä osa levystä on käytetty ja mikä on vielä vapaana.

Käyttöjärjestelmän tehtävänä on tarjota sovelluksille kaikki edellä kuvatut peruspalvelut. Kun sovellus haluaa lukea tiedostoa levyltä, sen ei tarvitse itse huolehtia kaikista yksityiskohdista vaan kertoa ainoastaan tarpeensa käyttöjärjestelmälle. Tämä toimittaa halutut tiedot paluupostissa takaisin sovellukselle.

Koska käyttöjärjestelmä huolehtii peruspalveluiden saannista, sovellus- ohjelmia on paljon helpompi tehdä ja niistä tulee pienempiä. Ratkaisulla on toinenkin suuri etu: jos laitteen yksityiskohdat myöhemmin muuttuvat (esimerkiksi levykeaseman kapasiteetti kasvaa 360 kilosta 1,2 megaan), ei sovellusohjelmia tarvitse kirjoittaa uudelleen. Riittää, kun tarvittavat muutokset tehdään käyttöjärjestelmään. Tällä tavalla käyttöjärjestelmä peittää alleen laitteiden yksityiskohdat eikä sovellusten tekijöiden tarvitse välittää siitä, onko koneessa levykeasema, kiintolevy vai lähiverkko.

Jos käyttöjärjestelmän toiminta loppuisi tähän, tavallinen mikronkäyttäjä voisi unohtaa koko asian. Edellä kuvattu puoli käyttöjärjestelmästä kiinnostaa vain ja ainoastaan ohjelmien tekijää, ei niiden käyttäjää. Mutta käyttöjärjestelmällä on myös toinen puoli. Ja se koskettaa jokaista mikron käyttäjää.

Komentotulkki ja apuohjelmat

Käyttöjärjestelmän toisen — sen käyttäjälle näkyvän — puolen muodostavat komentotulkki sekä käyttöjärjestelmän mukana toimitettavat apuohjelmat.

Kun kone on käynnistetty, se odottaa käyttäjän antamia ohjeita. Mitään sovellusta ei ole vielä ladattu koneen muistiin. Jotta haluttu sovellus saataisiin käyntiin, tarvitaan jokin esiohjelma, joka kysyy käyttäjältä sovelluksen nimen, hakee sen levyltä, lataa sen koneen työmuistiin ja hoitaa uuden sovelluksen käynnistyksen. Kun sovelluksen käyttö sitten aikanaan päättyy, esiohjelmaa tarvitaan jälleen. Se ottaa koneen takaisin hallintaansa ja käynnistää haluttaessa taas uuden sovelluksen. Tämän esiohjelman nimi on komentotulkki. Se on aktiivisena aina silloin kun mikään sovellusohjelma ei ole käytössä.

Komentotulkki tarjoaa käyttäjälle muitakin kuin vain ohjelmien käynnistämiseen liittyviä palveluita. Se näyttää haluttaessa listan levyllä olevista tiedostoista, hoitaa niiden kopioinnin ja tulostaa tiedoston sisällön kuvaruudulle tai kirjoittimelle. Näin komentotulkki auttaa käyttäjää selviämään tärkeimmistä perustöistä.

Kaikkia käyttäjän tarvitsemia palveluita ei kuitenkaan ole rakennettu komentotulkkiin. Jos kaikki mahdollinen olisi mukana, komentotulkista tulisi niin iso, että se veisi koneen koko työmuistin eikä sovelluksille jäisi tilaa. Tästä syystä harvemmin tarvittavat palvelut (kuten uuden levykkeen alustaminen käyttöä varten) on toteutettu omina ohjelminaan. Näiden toimintojen kohdalla komentotulkki antaa työn erillisille apuohjelmille, jotka se käy lataamassa levyltä muistiin.

Apuohjelmien erillisyydestä on muutakin hyötyä. Kun ne ovat levyllä omina ohjelminaan, niitä voi tarvittaessa vaihtaa ja apuohjelmien valikoimaa voi täydentää vaikka omatekoisilla lisäohjelmilla.

Tämä kirja kertoo komentotulkin ja apuohjelmien käytöstä, mutta myös mikron käytöstä yleensä. Tarkkaan ottaen se ei siis ole mikään DOS-opas, joka käsittelisi vain DOSin teknistä toimintaa.

Erilaisia käyttöjärjestelmiä

PC-koneissa suurin osa käyttöjärjestelmän työstä liittyy erilaisten levyasemien ohjaamiseen. Tästä syystä käyttöjärjestelmän nimenä onkin DOS, joka on lyhenne sanoista Disk Operating System eli levynkäyttöjärjestelmä.

Kaikissa tietokoneissa on käyttöjärjestelmä. Verrattuna niihin järjestelmiin, joita isoissa tietokoneissa on käytetty jo kymmeniä vuosia, DOS on toiminnoiltaan hyvin yksinkertainen. Omat rajoituksensa DOSille asettaa PC-koneiden keskusmuisti. Mitä suurempi käyttöjärjestelmästä tehdään, sitä suuremman osan se vie muistista ja sitä vähemmän jää tilaa sovellusohjelmille.

OS/2. DOSista huomattavasti kehittyneempi OS/2-käyttöjärjestelmä julkistettiin keväällä 1987 ja sen vielä kehittyneempi 2.0-versio keväällä 1992. DOSista poiketen OS/2 mahdollistaa usean sovellusohjelman ajamisen yhtä aikaa - samaan tapaan kuin isoissa tietokoneissa. Jotta tämä olisi mahdollista, OS/2:n on tarjottava sovellusten käyttöön palveluita mm. moniajoa ja muistinhallintaa varten.

Windows. Myös Windows on oma käyttöjärjestelmänsä, vaikka sen ensimmäiset versiot rakentuvatkin DOSin päälle eivätkä toimi ilman DOSin tiedostopalvelujen apua. Windows laajentaa DOSin yksinkertaisia palveluita OS/2:n tavoin kattamaan myös muistinhallinnan, moniajon ja grafiikan.

Windows NT. DOSin ja Windowsin tekijä Microsoft sai kesällä 1993 valmiiksi NT:n (New Technology), joka on kokonaan uusi käyttöjärjestelmä, vaikka pystyykin ajamaan vanhoja DOS- ja Windows-sovelluksia. Se on kehitetty alusta niin, että käyttöjärjestelmän siirtäminen myös muille kuin Intelin prosessoreille on mahdollista.

Unix. Unix on pitkään ollut minitietokoneiden hallitseva käyttöjärjestelmä. Se on teknisesti kehittynyt, mutta siitä on lukuisia erilaisia versioita jotka eivät ole keskenään yhteensopivia. Koska Unix ei ole DOSin, OS/2:n, NT:n ja Windowsin tapaan yhden valmistajan oma tuote, kaikki ovat toteuttaneet sitä hieman eri tavoin eivätkä ohjelmat välttämättä toimi eri Unix-versioissa. Tämä yhdessä melkoisten laitevaatimusten kanssa on hidastanut Unixin yleistymistä mikropuolella. Tunnettuja Unixin PC-versioita ovat mm. NextStep ja Solaris.

Käyttöjärjestelmien kehitys ja niiden kamppailu markkinaosuuksista käy siten jatkossakin kiivaana.

Eri DOS-versiot

Koska käyttöjärjestelmää voidaan muuttaa helposti levykettä vaihtamalla, on tätä mahdollisuutta myös käytetty. DOS-käyttöjärjestelmästä on julkaistu useita eri versioita, joista jokainen on aina ollut monipuolisempi ja parempi kuin edellinen. Ensimmäinen, vuonna 1981 julkaistu DOS 1.0 on tämän päivän mittapuun mukaan yksinkertainen ja kömpelö. Sitä ovat seuranneet DOS-versiot 2, 3, 4 ja 5. Jokaisessa versiossa DOSiin on tehty pieniä parannuksia, vaikka perusominaisuudet ja siten myös rajoitukset (kuten 640 kilon muistiraja) ovat säilyneet ennallaan.

DOS-versioita merkitään kahdella numerolla, jotka erotetaan toisistaan pisteellä. Yleisesti käytössä olevia DOS-versioita ovat 3.3, 4.0, 5.0 ja 6.0. Versiosta 4.0 alkaen DOS on mahdollista saada myös suomennettuna versiona. Koska versiot eroavat hieman toisistaan, kannattaa DOSin versionumero selvittää ennen kuin jatkat kirjan lukemista. Se käy helposti, sillä versionumero näkyy koneen mukana tulleista käyttöjärjestelmälevykkeistä ja usein se tulostuu myös ruudulle käynnistyksen yhtey-

Pitäisikö mikro sammuttaa välillä?

Sähkön kytkeminen päälle rasittaa kaikkia sähköteknisiä laitteita — myös mikroja. Hyvänä esimerkkinä rasituksesta ovat tavalliset sähkölamput, jotka tavallisesti poksahtavat rikki juuri sytyttämisen yhteydessä.

Mikrojen kohdalla rasitusta lisää lämpölaajeneminen. Kun mikro lämpenee käynnistymisen jälkeen, sen osat laajenevat hieman ja kun laite kylmenee, sen osat palaavat takaisin alkuperäiseen kokoonsa. Rasitus vaikuttaa myös kiintolevyyn, jonka pitää mekaanisena laitteena kiihdyttää vakionopeuteen. Tasainen liike rasittaa kiintolevyä vähemmän kuin toistuvat käynnistykset ja pysäytykset, vaikka laakerit toki kuluvatkin enemmän jatkuvassa pyörityksessä.

Tekniikan kannalta olisi silti edullista sammuttaa mikroa mahdollisimman harvoin. Elektroniset komponentit eivät suoranaisesti kulu käytössä, joten tasainen päälläolo vain lisää niiden käyttöikää.

Ainoa osa, joka selvästi kuluu käytössä, on kuvaputken fosfori. Varsinkin paikallaan pysyvä kuva (kuten jonkin ohjelman työskentelytila) kuluttaa fosforia epätasaisesti, mikä tulee aikaa myöten näkyviin kuvan "palamisena" kiinni ruudulle.

Miten siis pitäisi menetellä? Todennäköisesti kultainen keskitie on paras ratkaisu. Mikroa ei kannata sammuttaa työpäivän aikana, mutta ainakin viikonloppujen ajaksi sammutus kannattaa tehdä. Serverit ja muut hitaasti käynnistyvät järjestelmät kannattaa sen sijaan jättää pysyvästi päälle. Näyttö kannattaa sammuttaa aina kun sitä ei tarvita koska sitä toistuva päällekytkeminen rasittaa vähiten.

Asiassa on myös taloudellinen — ellei peräti luonnonsuojelullinen — näkökohtansa. Päällä ollessaan mikrot kuluttavat sähköä, joten on rahan ja luonnonvarojen tuhlausta jättää ne käyntiin työpäivän jälkeen. Tavallinen mikro kuluttaa 30-60 wattia ja näyttö kuvaputken koosta riippuen 40-120 W. Kahdeksantuntisen työpäivän aikana näistä muodostuu noin yhden kilowattitunnin kulutus.

dessä. Ellei näin käy, versionumeron saa näkyviin kirjoittamalla komentotulkkiin käskyn VER:

```
C:\>VER
MS-DOS Version 6.00
```

Numeroiden lisäksi DOSeissa on vielä muuan ero. IBM toimittaa omien mikrojensa mukana PC-DOSia ja kaikki muut valmistajat saman tuotteen Microsoft-versiota, jonka nimi on MS-DOS. Takavuosina nämä kaksi DOS-versiota poikkesivat toisistaan jonkin verran, mutta nykyisin ne ovat hyvin lähellä toisiaan. Silti muissa kuin IBM:n laitteessa pitäisi käyttää vain laitetoimittajalta saatua MS-DOS -versiota. Muiden versioiden kanssa voi esiintyä pieniä ongelmia riippuen siitä, miten yhteensopiva mikro on alkuperäisen IBM PC:n kanssa.

Konkreettisin ero Microsoftin ja IBM:n DOS-versioiden välillä on niiden Basic-tulkissa. Koska IBM:n PC-malleissa osa Basic-tulkista sijaitsee lukumuistissa, levyllä tuleva Basic-versio käyttää sen palveluita. Muut valmistajat ovat jättäneet ROM-Basicin pois koneistaan, koska se kuluttaa turhaan kallisarvoista ylämuistia eikä sillä enää nykypäivänä ole mitään käyttöä. Niinpä Microsoftin DOS-versiossa tulee mukana kokonainen Basic-ohjelma. Yritys ajaa IBM:n DOSin Basiciä tavallisessa koneessa, jossa ROM-osuus puuttuu, johtaa koneen lukkiintumiseen.

Eri DOS-versioissa saattavat käyttöjärjestelmän antamien ilmoitusten sanamuodot vaihdella. Kirjassa esitetyt mallit on laadittu enimmäkseen MS-DOS 5.0:n ja 6.0:n pohjalta, joten ne saattavat poiketa hieman siitä, mitä oman koneesi DOS-versio käyttää.

Uusi hajaannus DOSissa

Aiempi DOSien harmonia alkoi uudelleen murtua 90-luvun alussa kun Digital Research kehitti oman DR-DOSin ja IBM alkoi jälleen kehittää DOSia itsenäisesti, mikä johti PC-DOS 6.1:een. Sittemmin Novell osti Digital Researchin ja nimesi DOSinkin uudelleen.

Sekä Novellin että IBM:n DOS-versiot ovat pääpiirteissään samat kuin Microsoftilla. Erot ovat lähinnä apuohjelmissa. IBM:n omia DOS-versioita on käsitelty omassa luvussaan kirjan lopussa.

Ohjeita oman mikron ostajalle

Selvitä tarpeesi

Ensimmäinen ja tärkein vaihe on omien tarpeiden selvittäminen. Mihin mikroa aiotaan käyttää? Mitä ohjelmia tarvitaan? Miten hyvä tulostusjälki kirjoittimessa pitää olla? Tarvitaanko modeemi? Entä äänikortti pelejä varten?

Valitettavan usein nämä asiat kirkastuvat pian sen jälkeen kun kone on jo hankittu. Ja silloin on jo myöhäistä. Omia tarpeita on luonnollisesti vaikea ennakoida ellei tiedä alasta tarpeeksi, joten noudata seuraavaa ohjetta:

Kysele tuttaviltasi

Omakohtaiset kokemukset ovat aina arvokkaita. Jos työkaverit tai tuttavat ovat hankkineet koneita, kysy heidän kokemuksiaan ja mielipiteitään. Ne voivat olla hyvinkin hyödyllisiä, vaikka ovatkin usein rajoittuneita ja niistä puuttuu laajempi kokonaisnäkemys.

Myyjäkin voi olla väärässä

Tietokonealalla kukaan ei ole erehtymätön — kaikkein vähiten laitetta esittelevä myyjä. Jos et tiedä alasta mitään, usko myyjää. Jos kuitenkin olet jo ehtinyt hankkia pohjatietoja tai viisastua tuttavien kokemuksista, älä epäröi luottaa omaan näkemykseesi.

Vertaa hintoja

Vuosien varrella mikroissa käytetty tekniikka on vakiintunut niin, että suuretkin valmistajat käyttävät samojen alihankkijoiden osia. Samaa tekniikkaa myydään eri laitenimellä hintojen vaihdellessa suuresti. Hintavertailu siis kannattaa!

Älä maksa liikaa vanhasta tekniikasta

Tekniikan nopea kehittyminen on romahduttanut vanhojen laitteiden hinnat. 32-bittinen mikro säilyttää arvonsa huomattavasti paremmin kuin 16-bittiset mallit. Toisaalta: jos tiedät tarkkaan mitä tarvitset, saatat saada tarpeesi täyttävän hieman vanhemman laitteen todella edullisesti.

Jätä kasvunvaraa

Vältä hankkimasta järjestelmää, joka nipin napin täyttää sille asettamasi vaatimukset. Tarpeilla on paha tapa kasvaa jolloin järjestelmä käy nopeasti pieneksi. Varsinkin kiintolevy käy yllättävän nopeasti pieneksi. Hanki levy, joka on vähintään kaksinkertainen siihen nähden mitä uskot tarvitsevasi.

Luuletko, että olet tekemässä elämäsi kaupat?

Peru ne ajoissa.

Entä sinä itse?

Laitetekniikan perusteet on nyt käyty läpi. Enää on jäljellä käyttäjän luokittelu. Millainen mikronkäyttäjä sinä itse olet?

Loppukäyttäjä

Käytät valmiita sovelluksia, yleensä tekstinkäsittelyä, taulukkolaskentaa tai jotakin kaupallis-hallinnollista ohjelmaa kuten kirjanpitoa. Sinulle riittää kun tiedät, mistä mikron saa käyntiin, miten käyttämäsi ohjelmat toimivat ja miten mikro suljetaan. Joku muu on rakentanut mikrojärjestelmäsi valmiiksi, asentanut ohjelmat, oheislaitteet ja neuvonut, miten varmuuskopiointi suoritetaan. Kursseista huolimatta mikro tuntuu vieläkin hieman salaperäiseltä laitteelta. Joskus se myös hukkaa tiedostoja ilman näkyvää syytä.

Tukihenkilö

Toimit pienessä tai keskisuuressa yrityksessä ja koska olet työsi ohella jonkin verran perehtynyt mikroihin, muut käyttäjät tulevat helposti kysymään sinulta neuvoa. Tehtäväsi ei ole helppo. Kun jokin menee vikaan tai lakkaa toimimasta, sinut kutsutaan apuun. Tästä syystä sinun on tunnettava ainakin pinnallisesti kaikki käytössä olevat sovellukset ja oheislaitteet. Uusien ohjelmien tai laitteiden tullessa käyttöön joudut suorittamaan niiden asennuksen. Oman työtaakkasi vähentämiseksi sinun kannattaa antaa käyttäjille riittävästi alkeisopastusta ja suunnitella heille toimiva varmuuskopiointimenetelmä pahan päivän varalle.

Yksityiskäyttäjä

Olet ostanut mikron kaupasta ja kantanut sen työpöydällesi. Ja nyt ovatkin hyvät neuvot tarpeen! Olet ehkä opiskelija, toimittaja, opettaja, lääkäri tai tutkija ja aiot hyödyntää mikroa omissa töissäsi. Laitteen ja ohjelmat myynyt liike ei välttämättä tiedä laitteista sen enempää kuin sinäkään, joten sinun on tehtävä kaikki itse. Joudut kokoamaan laitteiston, asentamaan ohjelmat ja suunnittelemaan itse ne tavat, joilla mikroa käytät. Tämä kaikki on varmasti mielenkiintoista, mutta myös aikaa vievää ja joskus turhauttavaakin.

ATK-ammattilainen

Sinulla on ATK-alan kokemusta jo aiemmilta vuosilta, todennäköisesti isoista IBM-koneista tai UNIX-järjestelmistä. Tutuiksi ovat tulleet niin VMS, DB2 kuin CICS. Mielestäsi mikrot ovat kiusallisesti tunkeutuneet joka paikkaan ja niinpä sinäkin olet joutunut tekemisiin niiden kanssa, vaikka et olisi sitä halunnutkaan. Lelujahan ne ovat, mutta kun yritykseen hankitaan niitä yhä enemmän, on niihinkin pakko perehtyä. Oma käyttösi rajoittuu pääte-emulaattorin ajamiseen ja satunnaiseen sovellusohjelman käyttöön. Ammattiylpeytesi estää sinua tunnustamasta omaa tietämättömyyttäsi etkä mielellään kysy neuvoa yrityksen mikrotukihenkilöltä. Mieluummin koetat pärjätä omin päin ja sadattelet niitä rajoituksia, joita DOS asettaa. Eihän se edes isoihin koneisiin verrattuna ole mikään käyttöjärjestelmä. No, saahan siihen sentään pelejä, joita on kiva pelata iltaisin lasten kanssa.

Hakkeri

Et pelkää kutsua itseäsi hakkeriksi, vaikka taannoiset lehtijutut ovatkin iskostaneet kansaan sen vaikutelman, että hakkeri olisi vain pahantekijä, joka koettaa murtautua tietokoneisiin ja varastaa niistä tietoja. Tiedät, että hakkeri-sana on alunperin tarkoittanut innokasta atk-harrastelijaa, joka ei tee työtään rahasta vaan puhtaasta oppimisen ja tutkimisen ilosta. Sinua kiinnostaa miksi DOS-käyttöjärjestelmän interrupti 60h on niin huonosti dokumentoitu ja miksei INDOS-flag toimi aina I/O-operaatioiden kanssa. Kiintolevysi on täynnä purkeista imuroituja public domain- ja shareware-ohjelmia. Varsinaista tekstinkäsittelyohjelmaa et käytä, sillä Qedit riittää ajamaan saman asian.

Vielä muutama sana oppimisesta...

Ennen kuin aloitetaan varsinainen mikron käytön opiskelu, on paikallaan vielä muutama sana tietokonemaailmasta ja sen oppimisesta yleensä.

Mikrojen nopea leviäminen on tuonut koneet sellaistenkin ihmisten ulottuville, joiden työ ei ole aikaisemmin mitenkään sivunnut tietotekniikkaa. Moni ammattiinsa ja rutiineihinsa jo kouliintunut ihminen on eräänä päivänä saanut eteensä uuden ja oudon työkalun, jota kutsutaan mikroksi. Usein käy niin, ettei uuden työvälineen käyttöön muisteta tai ehditä antaa kunnollista koulutusta. Kyse ei välttämättä ole koulutuksen määrästä vaan sen lähtökohdista ja henkisistä asenteista. Ei siis ihme, jos mikro jää monelle salaperäiseksi ja kummalliseksi laitteeksi.

Loppujen lopuksi mikron käyttö on kuitenkin äärimmäisen yksinkertaista. Ellei olisi, niin miten lapset voisivat oppia sen muutamassa tunnissa? Heillä ei ole vanhaa painolastia, ei ennakkoluuloja, ei turhia pelkoja. Näppäimiä rohkeasti painelemalla he ovat sinut koneen kanssa jo muutaman tunnin leikkimisen jälkeen. Sen jälkeen kaikki onkin helppoa.

Se, että mikron käyttö on helppoa, voidaan todistaa myös tarkastelemalla asiaa puhtaasti tekniseltä kannalta. Koko tietokoneen toimintaperiaate pohjautuu bittien käsittelyyn. Bitit ovat pieniä muistialkioita, joissa voi olla arvona joko nolla tai ykkönen. Koneen toimiessa lukemattomat määrät bittejä muuttuu sen sisällä ykkösestä nollaksi ja taas takaisin ykköseksi. Miten mikään ykkösiin ja nolliin perustuva laite voisi olla monimutkainen käyttää?

Miksi mikron käyttö sitten *tuntuu* vaikealta?

Ensinnäkin siksi, että se edellyttää opiskelua, johon monilla ihmisillä ei ainakaan omasta mielestään olisi aikaa. Mutta eihän autoakaan saa mennä ajamaan ennen kuin on harjoitellut asiaa opettajan kanssa ja maksanut kalliin autokoulun. Vastaavasti mikron käyttäjän pitää tuntea perustermien merkitykset, hallita näppäimistön käyttö, levykkeiden käsittely, varmuuskopioiden tekeminen, tärkeimmät DOS- tai Windows-komennot sekä tietenkin osata myös oma sovellusohjelmansa.

Toiseksi tietokoneen toimintaperiaate poikkeaa täysin siitä maailmasta, johon ihmiset ovat tottuneet. Tietokone toimii jääräpäisesti ykkösten ja nollien opastamana niin kuin se on ohjelmoitu. Jos kone toimii väärin, syy ei ole koneen vaan ohjelmoijan, jonka antamia ohjeita kone noudattaa. Tätä monen käyttäjän tuntuu olevan vaikeata muistaa.

Vikaa on varmasti myös asenteissa. Mitä vanhemmaksi ihminen tulee, sitä vähemmän hän haluaa oppia uusia asioita. Kun mikroon on kerran pakko tutustua, siitä halutaan oppia vain pakolliset asiat, ei mitään ylimääräistä. Halutaan oppia koneen käyttö, mutta ei ymmärtämään sen toimintaa. Halutaan, että joku näyttää mitä näppäimiä pitää painaa jotta ohjelman saa käyntiin ja miten siitä pääsee ulos.

Valitettavasti elämä ei ole koskaan näin yksinkertaista — ei edes tietokoneiden maailmassa. Hyvin pian tulee eteen tilanne, jolloin kone ei toimikaan käsikirjoituksessa kuvatulla tavalla ja silloin käyttäjä on välittömästi hukassa. Analogia autokouluun toimii jälleen: autokoulussa käydään juuri siksi, että opittaisiin toimimaan myös uusissa ja ennalta-arvaamattomissa tilanteissa. Jos risteyksissä kulkisivat joka päivä samat autot samoihin aikoihin, ei autokouluakaan tarvittaisi.

Mikron käyttö muuttuu helpoksi ja hauskaksi sinä päivänä, kun käyttäjä pääsee sinuiksi koneensa kanssa: kun hän ymmärtää edes pääpiirteissään, miksi hän tekee eikä pelkästään mitä hän tekee.

Vaikeuksien yllättäessä on ehkä lohdullista muistaa, että tietokone ei koskaan kiukuttele. Jos se jonain päivänä kieltäytyy käynnistymästä tai tulostamasta työtäsi, sillä on siihen erittäin hyvä syy. Yksi bitti on jossain nollana, kun sen pitäisi olla ykkösenä tai päinvastoin.

Mikro ei ole koskaan huonolla tuulella. Vain sen käyttäjä voi olla.

2

Perustaidot

Ja sitten itse asiaan! Tässä luvussa käsitellään mikron käytön alkeita ja perustietoja, jotka jokaisen tulisi hallita. Näitä ovat komentojen antaminen, DIR-listauksen katsominen, levykkeiden alustaminen sekä tiedostojen kopiointi.

Mikron käynnistäminen

Mikro käynnistetään kytkemällä siihen virta. Katkaisija löytyy usein hankalasta paikasta koneen takaa. Tällä on haluttu varmistaa se, ettei sähköä tule katkaistua vahingossa.

Ensimmäisenä työnään mikro alkaa tarkistaa itseään. Se tutkii, paljonko muistia laitteeseen on asennettu ja testaa, että kaikki muisti toimii kunnolla. Ohjeet muistin tarkistamiseksi tulevat ROM- eli lukumuistista, joka on ainoa osa muistia, joka on säilyttänyt tietonsa vaikka sähkö onkin ollut välillä katkaistuna.

Tarkistuksen jälkeen ruudulle tulostuu ilmoitus muistin määrästä. Kuten edellisessä luvussa kerrottiin, kaikissa mikroissa on perusmuistia. Tämän lisäksi 80286-, 80386- ja 80486-mikroissa voi olla myös jatkomuistia. Ruudulle tulostuva ilmoitus

```
640 kilobytes base memory
384 kilobytes extended memory
```

tarkoittaa, että koneessa on 640 kiloa tavallista muistia ja 384 kiloa jatkomuistia (extended). Mahdollisen EMS-muistin määrä ei käy ilmi näistä ilmoituksista.

Varsinkin 386-koneissa ja eräissä 286-koneissakin ilmoituksessa esiintyy vain yksi luku. Esimerkiksi rivi

```
3072 kilobytes memory
```

kertoo, että koneessa on yhteensä 3072 kilotavua muistia. Tästä 640 kiloa on perusmuistia joten loppuosa 2432 kiloa jää jatkomuistiksi.

Ruudulle tulostuvissa muistilukemissa saattaa esiintyä myös termi "shadow memory" (toimintaa nopeuttava varjomuisti) tai "cache" (prosessorin toimintaa nopeuttava välimuisti). Näillä lukemilla ei ole merkitystä mikron peruskäytön kannalta.

Kun muisti on tarkistettu, kone yrittää aloittaa käyttöjärjestelmän lataamisen. Sitä yritetään ensin A: asemasta. Nopeasti kone huomaa, ettei siellä ole levykettä ja siirtyy yrittämään latausta kiintolevyltä.

Jos A: asemassa on levyke, mutta sillä ei ole käyttöjärjestelmää tai ellei järjestelmää löydy kiintolevyltäkään, kone pysähtyy ja näyttää virheilmoituksen

```
Non-System disk or disk error
Replace and strike any key when ready

Ei järjestelmälevy tai levyvirhe.
Vaihda levy ja paina mitä tahansa näppäintä.
```

Tämän jälkeen se jää odottamaan uutta levykettä.

Koneissa, joissa on vain levykeasemat, käynnistys tehdään aina samalla levykkeellä. Käyttöjärjestelmä kannattaa asentaa vain yhdelle levykkeelle ja tehdä tarvittavat asennustiedot sille. Järjestelmää ei kannata siirtää kaikille levykkeille, koska se kuluttaa varsin suuren osan levykkeen tallennuskapasiteetista (jopa kolmanneksen 360 kilon levykkeillä).

Mikron mukana tulee alkuperäinen käynnistyslevyke, joka sisältää käyttöjärjestelmän lisäksi DOSin apuohjelmat. Tätä levykettä ei kuitenkaan pidä käyttää järjestelmän käynnistämiseen, sillä jos levykkeeseen tulee jokin vika, ei mikroa saada enää käyntiin. Levykkeestä tuleekin tehdä varmuuskopio jolla käynnistäminen sitten suoritetaan. Varmuuden vuoksi tämä levyke voidaan vielä varustaa kirjoitussuojalla.

Tärkeätä Älä koskaan käynnistä konetta vieraalla levykkeellä, sillä eräät virukset leviävät vain käynnistyksen yhteydessä. Vältä sellaisia peliohjelmia, jotka pitää käynnistää omalla levykkeellä eikä tavallisella käynnistyskomennolla. Jos koneessasi on kiintolevy, käynnistä kone aina siltä.

Kun käyttöjärjestelmä on löytynyt, se ladataan muistiin automaattisesti. Latauksen yhteyteen voidaan liittää monenlaisia ohjeita siitä, miten latauksen yksityiskohdat halutaan suorittaa. Näiden ohjeiden antamista käsitellään tarkemmin kymmenennessä luvussa. Tässä vaiheessa tyydytään toteamaan, että annetuista ohjeista riippuen työskentely-ympäristön yksityiskohdat saattavat poiketa hieman tässä kirjassa esitetyistä. PC-mikrojen monipuolisuus näkyy jälleen.

Viimeisenä vaiheena käyttöjärjestelmän lataukseen liittyy komentotulkin käynnistäminen. Kun se on ladattu muistiin, ruudulle tulostuu komentotulkin valmiusmerkki. Se kertoo, että järjestelmä on nyt ladattu käyttövalmiiksi ja että se on valmis vastaanottamaan komentojasi:

```
C:\>
```

Kello ja kalenteri

Mikrossa on paristovarmennettu kello ja kalenteri. Se säilyttää tiedon kellonajasta ja päiväyksestä vaikka sähkö olisi katkaistu. Valitettavasti monien mikrojen kellot käyvät varsin epätasaisesti ja saattavat heittää useita minuutteja vuorokaudessa. Kun virhe on kasvanut liian suureksi, kello pitää panna uudelleen aikaan.

Vanhoissa perus-PC koneissa paristovarmennusta ei ole lainkaan ja niinpä kello ja kalenteri joudutaan asettamaan oikeaan aikaan aina kun kone käynnistetään. Järjestelmä asetetaan yleensä toimimaan siten, ettei päiväystä ja kellonaikaa kysytä käynnistyksen yhteydessä.

Ellei näitä asetuksia ole tehty, kone esittää ruudulla kysymyksen

```
Current date is 7.9.93
Enter new date:

Päivämäärä on  Ma 7.9.93
Anna uusi päivämäärä (pp.kk.vv):
```

ja jää odottamaan vastausta. Mikäli koneessa on kalenteri (ja se on ajassa), koneen esittämä päiväys saattaa olla aivan oikea. Tällöin riittää ilmoituksen kuittaaminen Enteriä painamalla. Ellei kalenteria ole tai jos se osoittaa väärää päiväystä, kannattaa kalenteri laittaa aikaan kirjoittamalla oikea päiväys ja painamalla sen jälkeen Enteriä. Koneissa, joissa ei ole minkäänlaista kalenteria, koneen ajanlasku alkaa aina tammikuun ensimmäisestä päivästä vuonna 1980.

Tämän jälkeen kysytään vielä kellonaika:

```
Current time is 18.46.57,18
Enter new time:

Kellonaika on  18.46.57,18
Anna uusi kellonaika:
```

Kuten edellä, voit hyväksyä koneen ehdottaman kellonajan Enteriä painamalla. Ellei koneessa ole kelloa tai jos se näyttää väärää aikaa, kannattaa aika korjata. Aikaa pidetään mikron sisällä sekunnin sadasosan tarkkuudella. Vastauksessa riittää kuitenkin minuuttien tarkkuus, eikä sekunteja tai niiden osia tarvitse antaa lainkaan.

Päiväyksen ja kellonajan oikeellisuuden tarkistaminen aina kun laite kytketään päälle on turhaa, mikäli koneessa on paristovarmennettu kello ja kalenteri. Tästä syystä järjestelmä asennetaankin yleensä niin, että tietoja ei kysytä vaan käyttäjä siirretään suoraan valmiusmerkkiin. Jos on aihetta epäillä, ettei koneen kello enää ole ajassa, voidaan koneen tuntema kellonaika ja päiväys tarkistaa ja korjata milloin tahansa omalla komennollaan. Nämä komennot ovat nimeltään TIME ja DATE ja koska ne ovat komentotulkin omia käskyjä, ei niitä tarvitse ladata levyltä.

Jos koneessasi on DOS 3.2 tai tätä vanhempi DOS-versio, TIME-komennon käytöstä on vain tilapäinen apu. Se asettaa kellon oikeaan aikaan, mutta kun mikrosta sammutetaan sähköt aika unohtuu. Pysyvästi aika saadaan muutettua koneen SETUP-ohjelmalla. DOS 3.3:sta alkaen TIME-komennolla annettu uusi aika jää pystyvästi muistiin eikä SETUPia tarvita kellonajan muuttamiseen.

Oletuslevyasema

Edellisessä luvussa todettiin, että komentotulkki on käyttäjän työväline hänen ohjatessaan mikroaan. Kaikki ohjeet annetaan komentotulkin avulla. Se käynnistää myös halutut sovellusohjelmat. Tutustuminen mikron käyttöön aloitetaankin siksi juuri komentotulkista.

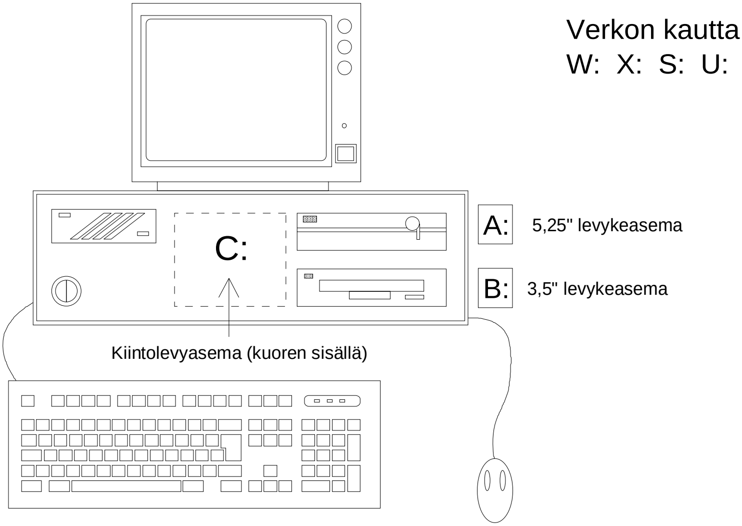
Käyttäjän antamat komennot voidaan jakaa kahteen ryhmään: käskyihin ja apuohjelmiin. Joskus käytetään myös nimityksiä sisäiset ja ulkoiset komennot. Käskyjä eli sisäisiä komentoja ovat kaikki ne toiminnot, jotka komentotulkki osaa itse tehdä. Apuohjelmia eli ulkoisia komentoja ovat sellaiset työt, joita komentotulkki ei osaa itse tehdä. Tällöin se lataa levyltä apuohjelman, joka suorittaa työn.

Jatkossa käytetään termejä käskyt ja apuohjelmat. Jako sisäisiin ja ulkoisiin komentoihin saattaa luoda käsityksen, että ulkoisissa komennoissa olisi jotain erikoista. Ne ovat kuitenkin aivan samanlaisia ohjelmia kuin kaikki sovellusohjelmatkin. Komennoiksi ne lasketaan vain sen vuoksi, että ne tulevat jokaisen DOS-version mukana.

Käyttäjä kirjoittaa komentonsa valmiusmerkin perään. Valmiusmerkkiä voidaan muuttaa lähes millaiseksi tahansa, mutta ellei koneelle ole annettu muita ohjeita, se käyttää valmiusmerkkinä levyaseman tunnusta ja suurempi kuin -merkkiä.

Levyasematunnukset tarkoittavat koneeseen kytkettyjä levyasemia. Ensimmäistä levykeasemaa kutsutaan aina A: asemaksi ja ensimmäistä kiintolevyä C: asemaksi. Väliin jäänyt B: asema tarkoittaa toista levykeasemaa ja on peräisin niiltä ajoilta, jolloin koneissa vielä oli kaksi levykeasemaa rinnakkain. Kiintolevyn vuoksi useimmissa mikroissa on enää nykyään vain yksi levykeasema, jolloin sitä kutsutaan A: merkillä. Niissä koneissa, joissa on sekä korppu- että lerppuasema, molemmat tunnukset ovat käytössä.

Koneesta saattaa löytyä muitakin asemia. Jos koneessa on kaksi kiintolevyä, toinen kiintolevy saattaa näkyä D: asemana. Jos levyasemia on vain yksi, mutta se on iso, levy on ehkä jaettu osiin siten, että yksi asema näyttää sisältävän useita asemia. Tällöin koneessa saattavat näkyä esi-



Levykeasemat A: ja B: näkyvät ulospäin, mutta kiintolevyasema C: on koneen sisällä. Jos mikro on liitetty verkkoon, muut asemakirjaimet viittaavat verkossa jaettuihin hakemistoihin.

merkiksi asemat C:, D:, E: ja F:, jotka kaikki sijaitsevat saman fyysisen kiintolevyn sisällä mutta käyttäytyvät aivan kuten neljä erillistä kiintolevyä. Lähiverkon kautta käyttöön otettu levytila saattaa näkyä millä kirjaimella tahansa, esimerkiksi U: tai H: asemana.

Levyasematunnuksen jälkeen laitetaan kaksoispiste merkiksi siitä, että kyseessä on nimenomaan levyaseman tunnus eikä esimerkiksi tämän niminen, yhden merkin mittainen tiedostonimi. Asematunnusta ja kaksoispistettä käytetään silloin kun halutaan viitata tiedostoihin, jotka sijaitsevat muualla kuin oletuslevyasemassa.

Oletuslevyasema on se asema, johon annetut komennot kohdistuvat ellei niitä tarkoituksellisesti ohjata muualle. Oletuslevyasema näkyy valmiusmerkistä. Valmiusmerkkiä voidaan helposti muuttaa luvussa yhdeksän esitetyllä PROMPT-komennolla.

Valmiusmerkissä ei yleensä näy levyasematunnuksen kaksoispistettä. Merkki

```
A>
```

kertoo, että oletuslevyasemana on A: ja merkki

```
C>
```

että oletuslevyasemana on C: asema. Eräs yleisesti käytetty valmiusmerkkimääritys kirjoittaa saman tiedon muodossa

```
C:\>
```

Tästä valmiusmerkistä näkyy oletuslevyaseman lisäksi myös oletushakemisto. Se on tärkeä tieto silloin kun käytetään alihakemistoja. Näihin asioihin palataan seuraavassa luvussa.

Komentojen antaminen

Kun kirjoitetaan komentoja valmiusmerkin perään, on sama käytetäänkö isoja vai pieniä kirjaimia. Molemmat ovat komentotulkin kannalta samanarvoisia.

Yksinkertaisin mahdollinen komento on oletuslevyaseman vaihtaminen. Se tapahtuu kirjoittamalla uuden levyaseman tunnus. Oletuslevyaseman vaihtuminen näkyy heti valmiusmerkistä, joka muuttuu vastaamaan uutta asemaa:

```
A>C:

C>
```

Uuden aseman tunnus voidaan kirjoittaa yhtä hyvin pienellä tai isolla kirjaimella. Jatkossa kaikki koneelle annetut komennot on selvyyden vuoksi kirjoitettu isoilla kirjaimilla.

Jatkossa oletetaan myös, että koneessa on levyke- ja kiintolevyasemat eli A: ja C:. Ellei näin ole, esimerkeissä olevat viittaukset C: asemaan voi korvata B: asemalla.

Pelkän Enterin painaminen ei tee mitään. Kun mitään syötettä ei ole annettu, käyttöjärjestelmä tulostaa vain uuden valmiusmerkin.

Kuvaruudulla näkyvälle riville mahtuu 80 merkkiä. Jos komentorivistä tulee pidempi, se jatkuu automaattisesti seuraavalle riville. Komentorivin enimmäispituus on 127 merkkiä eli noin puolitoista kuvaruuturiviä. Tämän jälkeen kone alkaa piipittää eikä huoli enempää merkkejä.

Ensimmäinen komento: DIR

Tutustuminen komentotulkin sisältämiin käskyihin voidaan aloittaa vaikkapa käskystä, jonka nimi on DIR. Se on lyhennys englanninkielisestä sanasta directory ja tarkoittaa listaa, josta käyvät ilmi levyllä olevien tiedostojen nimet sekä eräitä muita tietoja levystä. Suomeksi puhutaan yleensä hakemistolistauksesta, mutta ilmaisu ei ole aivan tarkka. Koska listassa esiintyviä nimiä ei ole mitenkään järjestetty esimerkiksi aakkos- tai numerojärjestykseen, on kyseessä pikemminkin sisällysluettelo kuin hakemisto.

DIR-komento voidaan antaa joko isoin tai pienin kirjaimin. Komennot

```
A>DIR
```

```
A>dir
```

ja jopa

```
A>DiR
```

toimivat kaikki samalla tavalla.

Ellei DIR-komentoa erikseen ohjata toiselle levyasemalle, se tulostaa oletusasemassa olevan levyn sisältötiedot. Haluttaessa tiedot toisesta asemasta voidaan kirjoittaa aseman nimi komennon perään. Esimerkiksi komento

```
A>DIR C:
```

näyttää listan C: asemasta, vaikka oletuslevyasemana on koko ajan A: asema.

```
 Volume in drive A is MALLILEVYKE
 Volume Serial Number is 1A64-1AE1
 Directory of A:\

MEM      EXE     39818 09.04.91    5.00
COMMAND  COM     47845 09.04.91    5.00
APPEND   EXE     10774 09.04.91    5.00
ATTRIB   EXE     15796 09.04.91    5.00
FIND     EXE      6770 09.04.91    5.00
JOIN     EXE     17870 09.04.91    5.00
NLSFUNC  EXE      7052 09.04.91    5.00
CHKDSK   EXE     16200 09.04.91    5.00
CONFIG   SYS       492 08.12.91   21.45
AUTOEXEC BAT       585 24.12.91   10.05
       10 file(s)     163202 bytes
                     1048576 bytes free
```

DIR-listaus kertoo levyn nimen, tiedostojen nimet, oletushakemiston (esimerkissä A: aseman päähakemisto, jota merkitään kenoviivalla), tiedostojen lukumäärän, tiedostojen kuluttaman tilan sekä levyllä vielä vapaana olevan tilan. Jos DOS-versio on vanhempi kuin 5.0, tiedostojen lukumäärän jälkeen tulostetaan vapaa tila eikä tiedostojen yhteispituutta. Jos DOS-versio on vanhempi kuin 4.0, sarjanumeroa ei näytetä.

DIR-listaus kertoo paljon tietoa levyn sisällöstä ja listauksen ulkoasu vaihtelee hieman DOS-versiosta riippuen. DOS-versiot, jotka ovat numeroa 4.0 tai uudempia, näyttävät enemmän tietoa kuin tätä vanhemmat versiot. Samat perustiedot näkyvät kuitenkin molemmilla. Versiosta 5.0 alkaen DIR-listaukseen on lisätty vielä yksi uusi rivi. Se kertoo, paljonko näytetyt tiedostonimet vievät tilaa.

DIR-listauksen ylimmälle riville tulostuu aseman nimi (esimerkissä A) ja levylle annettu nimi. Nimi annetaan levyn käyttöönoton (alustamisen) yhteydessä ja vaikkei sen käyttö olekaan pakollista, kannattaa näin kuitenkin tehdä. Nimen alla näkyy oletushakemiston nimi. Koska levykkeillä ei yleensä käytetä alihakemistoja, on hakemistona pelkkä kenoviiva joka tarkoittaa päähakemistoa. Alihakemistoja käytetään kiintolevyjen kanssa ja tällöin voimassa oleva alihakemisto näkyy DIR-listan alussa.

DOS-versio 4.0:sta lähtien DIR-listassa näkyy myös levyn sarjanumero. Sekin annetaan levylle alustuksen yhteydessä, mutta toisin kuin nimen kohdalla, käyttäjä ei pysty vaikuttamaan sarjanumeroon millään tavoin. DOS arpoo jokaiselle alustettavalle levylle yksilöllisen numeron. Sarjanumerossa saattaa esiintyä numeromerkkien lisäksi kirjaimia A...F. Tämä johtuu siitä, että sarja"numero" ilmaistaan koneen sisäisessä numerojärjestelmässä, jonka kantalukuna on 16 tavallisen 10 sijaan. Koska numeromerkkejä on vain 10, joudutaan ottamaan avuksi kirjainten kuusi ensimmäistä aakkosta.

Levyn sarjanumeroa tutkimalla DOS pystyy havaitsemaan mikäli levykettä vaihdetaan kesken jonkin ohjelman käytön vaikka sillä olevia tiedostoja ei vielä ole suljettu. Sarjanumero on levyllä käyttöjärjestelmää varten eikä käyttäjän ei tarvitse välittää siitä mitään.

Varsinainen DIR-listaus koostuu viidestä sarakkeesta. Ensimmäisessä sarakkeessa on tiedostonimen ensimmäinen osa. Tämän lisäksi tiedostonimeen kuuluu myös tarkennin, joka esitetään omassa sarakkeessaan. Kun halutaan viitata johonkin levyllä olevaan tiedostoon, on käytettävä sekä sen nimeä että tarkenninta.

Tarkentimen avulla tiedostojen ryhmitteleminen on helppoa. Usein pelkästä tarkentimesta näkyy, millä ohjelmalla kyseinen työtiedosto on tehty. Se osoittaa myös, onko kyseessä ajokelpoinen ohjelmatiedosto vai jollakin sovelluksella tehty työtiedosto (esimerkiksi tekstinkäsittelyllä tehty kirje tai taulukkolaskennan laskentamalli).

Keskimmäinen sarake kertoo tiedoston pituuden merkkeinä (eli tavuina). Viimeiset sarakkeet kertovat päivän ja kellonajan, jolloin tiedosto on viimeksi tallennettu levylle. Kun tiedosto luodaan ensimmäistä kertaa, kyseessä on tiedoston luontipäivä. Jos tiedostoa muokataan tämän jälkeen (esimerkiksi kirjoitetaan siihen lisää tekstiä), tiedosto saa sen päiväyksen, joka vallitsee tallennushetkellä. Aika on oikea vain, mikäli koneen kello on ollut ajassa. Tässä on syy siihen, miksi kello kannattaa laittaa aikaan käynnistyksen yhteydessä.

Listan loppuun tulostetaan vielä levyllä olevien tiedostojen lukumäärä sekä tieto siitä, paljonko levyllä on vapaata tilaa. Kun tila putoaa nollaan, ei levylle voida enää tallentaa mitään. Tällöin levyn sanotaan olevan täynnä. Esimerkin levyllä on 10 tiedostoa ja vapaata tilaa on vielä yli miljoonan merkin verran.

DOS 5.0:sta lähtien tiedostojen lukumäärän perässä kerrotaan niiden viemä levytila. Esimerkin 10 tiedostoa vievät hieman yli 163 tuhatta tavua. Tieto siitä, paljonko tiedostot vievät yhteensä tilaa on hyödyllinen esimerkiksi silloin, kun halutaan arvioida mahtuvatko tiedostot yhdelle levykkeelle.

Valitsimet

DOSin käskyjen ja apuohjelmien toimintaa voidaan säädellä valitsimilla (englanniksi switch). Valitsimet ovat kauttaviivan perään kirjoitettavia kirjaimia tai kokonaisia sanoja ja ne lisätään komennon perään. Valitsimien avulla annetaan tarkempia ohjeita komennon suorittamiseksi. Jokainen käsky ja apuohjelma tuntee vain omat valitsimensa, joten käyttäjän on itse muistettava, mitä valitsimia eri tilanteissa voidaan käyttää ja mikä niistä saa aikaan halutun toiminnon.

DIR-käsky tuntee kaksi perusvalitsinta:

Valitsin	Vaikutus
/W	listaus leveässä muodossa
/P	pysäytys kun näyttö tulee täyteen

DOS 5.0:sta alkaen valitsimia on useampiakin, mutta niillä ei ole suurta merkitystä. Kaksi perusvalitsinta ovat sen sijaan hyödyllisiä, sillä /W tulostaa listan tiivistetyssä, leveässä muodossa (W=wide). Tästä on hyötyä silloin, kun listassa on suuri joukko nimiä jotka kaikki halutaan näkyviin yhtä aikaa. Toinen mahdollisuus on käyttää /P-valitsinta, joka pysäyttää (P=pause) listauksen aina kun kuvaruutu tulee täyteen. Mikäli valitsimia on useita, ei niiden keskinäisellä järjestyksellä ole merkitystä.

Kirjan lopussa olevassa komentoluettelossa on esitetty kaikkien apuohjelmien ja sisäisten komentojen tuntemat valitsimet ja niiden merkitys.

Komennon ja valitsimen väliin kannattaa selvyyden vuoksi jättää yksi tyhjä välilyönti, vaikka sitä ei kaikissa tapauksissa vaaditakaan. Esimerkiksi komento

```
A>DIR /W
```

tulostaa A: aseman tiedostoluettelon tiivistetyssä muodossa. Listassa näkyvät vain pelkät nimet — ei pituuksia tai kellonaikoja.

Valitsimia voidaan yhdistellä toistensa ja muiden parametrien kanssa. Esimerkiksi komento

```
A>DIR C: /W /P
```

on täysin sallittu. Yhtä hyvin valitsimet voidaan antaa myös toisinpäin /P /W.

Ellei komentoa löydy

Kun valmiusmerkin perään kirjoitetaan tekstiä ja painetaan Enter, komentotulkki alkaa tulkita rivin sisältöä. Mikäli kyseessä on käsky, se toteutetaan heti. Ellei komentotulkki tunne annettua käskyä, se olettaa että tarkoitetaan apuohjelmaa ja alkaa etsiä tämän nimistä apuohjelmaa levyltä. Ellei levyltä löydy annetun nimistä apuohjelmaa, komentotulkki tulostaa virheilmoituksen. Tämä ilmoitus tulee pian tutuksi jokaiselle DOSin käyttäjälle:

```
A>HEIPPA
Bad command or file name
```

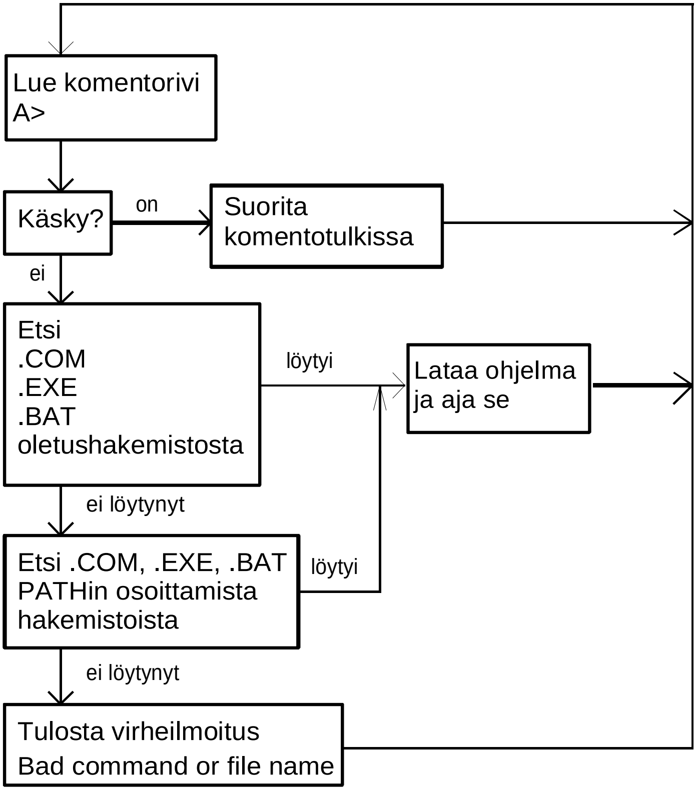
tai vastaavasti suomennetussa DOS 5.0-versiossa

```
A>HEI
Virheellinen komento tai tiedoston nimi
```

Mikäli saat tällaisen virheilmoituksen mikroa käyttäessäsi tarkista, että olet kirjoittanut käskyn tai apuohjelman nimen oikein ja että asemassa on oikea levyke. Jos olet C: asemalla (kiintolevyllä), tarkista myös että oletushakemisto on oikea ja että saantipolku (PATH) on määritelty oikein.

Ai mikä sitten on oikein? No, se selviää viimeistään silloin kun olet ehtinyt kirjan puoleen väliin.

Komentorivin käsittelykaavio


Lue komentorivi
A>
Käsky?
on
Suorita komentotulkissa
ei
Etsi
.COM
.EXE
.BAT
oletushakemistosta
löytyi
Lataa ohjelma ja aja se
ei löytynyt
Etsi .COM, .EXE, .BAT PATHin osoittamista hakemistoista
löytyi
ei löytynyt
Tulosta virheilmoitus
Bad command or file name

Kun komentotulkki käsittelee saamaansa komentoriviä, se toimii tämän kaavion mukaan. Virheilmoitus tulostuu, ellei annettua komentoa ole tunnistettu sisäiseksi käskyksi eikä levyltä liioin löydy sen nimistä ohjelmaa.

Tiedostonimet

Kun levylle tallennetaan tietoa täytyy tiedolle antaa nimi, jonka avulla tiedot jatkossa löytyvät. Käyttäjä voi itse valita nimen, mutta nimeämisessä täytyy käyttää DOSin hyväksymiä sääntöjä.

Tiedostonimet

Tiedostonimi rakentuu nimestä ja tarkentimesta, jotka erotetaan toisistaan pisteellä. Nimessä voi olla enintään 8 merkkiä ja tarkentimessa 3. Merkit voivat olla joko numeroita tai kirjaimia. Tarkennin voi puuttua, mutta nimi on aina pakollinen.

Seuraavat merkit on varattu erikoistarkoituksiin eikä niitä voi käyttää tiedostojen nimissä:

. " / \ [ ] : * < > | + = , ?

Vastoin yleistä uskomusta skandinaavisia merkkejä eli ns. ääkkösiä voi vapaasti käyttää tiedostonimissä. Ne saattavat kuitenkin tuottaa ongelmia joissakin sovelluksissa, jotka eivät amerikkalaisten tekeminä ymmärrä muita kuin kirjaimet A:sta Z:aan asti.

Ensimmäinen sääntö liittyy nimen pituuteen, joka on rajoitettu enintään kahdeksaan merkkiin. Määrä ei ole paljon. Näin pieneen tilaan on vaikeata saada mahtumaan riittävän selvää nimeä, joka kuvaisi tiedoston sisältöä. Nimeä on pakko lyhentää jollakin tavoin. Esimerkiksi tammikuun myynnistä tehty raportti voisi olla nimeltään RAPOTAMM tai TAMMRAPO.

Jokaisella tiedostolla pitää olla muista poikkeava nimi. Kiintolevyillä tätä rajoitusta voidaan tosin kiertää alihakemistojen avulla, mutta sielläkään yhdessä hakemistossa ei voi olla kahta samannimistä tiedostoa. Saattaa muodostua ongelmaksi erottaa useita samaan aiheeseen liittyviä tiedostoja toisistaan. Tällöin kannattaa käyttää nimessä juoksevaa numerointia tai tekopäivää. Esimerkiksi tiedostot TK170389 ja TK251291 voisivat kuvata Tietokone-lehden kysymyspalstalle lähettyjä kirjeitä.

Kuten esimerkeistä käy ilmi, tiedostonimessä saa olla sekä kirjaimia että numeroita. Muutamat erikoismerkitkin (kuten viiva ja huutomerkki) ovat sallittuja, mutta selvyyden vuoksi niitä kannattaa välttää. Erikoismerkeiksi ovat luettavissa myös Ä- ja Ö-kirjaimet, joita ei pitäisi laittaa tiedostojen nimiin. Ne saattavat tuottaa ongelmia vanhemmissa DOS-versioissa ja eräissä sovellusohjelmissa (kuten Lotus 2.2).

Lyhin mahdollinen tiedostonimi on vain yhden merkin mittainen. Näin lyhyitä nimiä ei tietenkään kannata käyttää.

Miksi tiedostonimet ovat niin lyhyitä?

Se, että tiedostonimelle on varattu vain 8+3 merkkiä tilaa, tuntuu kiusallisen vähäiseltä. Olisi paljon helpompaa nimetä tiedostoja jos voisi käyttää useampia merkkejä.

Rajoitus johtuu historiallisista syistä. Kun PC/MS-DOS käyttöjärjestelmä kehitettiin 1980-luvun alussa, markkinajohtajan asema oli CP/M-nimisellä käyttöjärjestelmällä. Se oli paljon yksinkertaisempi kuin DOS, mutta koska se oli levinnyt laajalle, oli sille saatavissa suuri määrä valmisohjelmia. Helpottaakseen näiden ohjelmien siirtoa DOS-käyttöjärjestelmää varten DOSin tekijät kopioivat suoraan monia CP/M:n ominaisuuksia. Yhteensopivuuden vuoksi säilytettiin myös tiedostonimien 8+3 pituusrajoitus. Tuohon aikaan se tuntui varmaan ylellisyydeltä, koska esimerkiksi eräiden isojen IBM-koneiden käyttöjärjestelmät rajoittivat pituuden ainoastaan kuuteen merkkiin.

Kun tiedostojen nimien pituus oli kerran rajoitettu 8+3 merkkiin, oli käytäntöä mahdotonta muuttaa enää myöhemmissä DOS-versioissa. Itse asiassa sisällysluettelossa olisi tilaa peräti 18 merkille, mutta yhteensopivuuden säilyttämiseksi näitä ei voida ottaa käyttöön.

Miksi sitten CP/M:ssäkin oli nimien pituus rajoitettu vain 8+3 merkkiin? No jaa, sinne rajoitus oli kopioitu eräästä vanhasta minitietokoneesta ja niin edelleen...

Tulevissa DOS- ja Windows-versioissa pituusrajoitus tullaan kasvattamaan 255 merkkiin. Sitä odoteltaessa on vain käytettävä omaa mielikuvitusta lyhyiden nimien keksimiseen.

Tarkenninosa

Varsinaisen nimen lisäksi tiedostonimeen kuuluu lisäksi tarkennin. Kuten nimikin kertoo, tarkentimen tehtävänä on tarkentaa millaisesta tiedostosta oikein on kyse. Tarkentimen ansiosta käyttäjä voi nähdä jo pelkkää DIR-listausta vilkaisemalla onko levyllä Lotus- tai Word-ohjelmilla tehtyjä työtiedostoja.

Tarkentimen pituus voi olla enintään kolme merkkiä. Yleensä eri sovellusohjelmat asettavat tarkentimen valmiiksi jolloin käyttäjän ei tarvitse välittää siitä. Kun tiedosto tallennetaan levylle, ohjelma kysyy ainoastaan tiedostolle annettavan nimen ja lisää siihen oman tarkentimensa.

Kaikki ohjelmat eivät laita tarkenninta valmiiksi. Esimerkiksi Multiplan, Wordstar ja WordPerfect jättävät tarkentimen keksimisen käyttäjän huoleksi. Hän voi ottaa käyttöön omia tarkentimia esimerkiksi KIR kirjeille, RAP raporteille ja ART artikkeleille. Varjopuolena tästä menettelystä on, ettei käyttöjärjestelmä tai kukaan ulkopuolinen voi tietää, millä ohjelmalla nämä tiedostot on tehty. Koska tarkenninta käytetään Windowsissa sovelluksen käynnistämiseen, kannattaa näidenkin ohjelmien käyttäjien valita jokin vakiotarkennin (esimerkiksi .WP) ja käyttää sitä.

Tiedostonimi ja tarkennin erotetaan toisistaan pisteellä. Tiedosto KIRJ1803.DOC tarkoittaa Word-tekstinkäsittelyllä tehtyä kirjettä ja BUDJET93.WR1 Sinfonialla tehtyä budjettia vuodeksi 1993. Piste ei näy DIR-listauksessa, koska siinä nimi ja tarkennin esiintyvät omissa sarakkeissaan. Piste on kuitenkin muistettava lisätä aina kun tiedostoon halutaan viitata komentotulkin avulla (esimerkiksi silloin kun tiedosto kopioidaan tai poistetaan). Ohjelmista käytettynä riittää useimmiten pelkän tiedostonimen kirjoittaminen. Ohjelma lisää käyttämänsä tarkentimen automaattisesti.

Jokaisella tiedostolla pitää olla nimi mutta tarkennin ei ole pakollinen. Ellei tarkenninta ole käytetty, ei tiedostonimen perään tarvitse laittaa pistettäkään. Tarkentimien käyttö on kuitenkin erittäin suositeltavaa. Nimeämisessä ovat voimassa samat säännöt kuin tiedostonimienkin kohdalla.

Varattuja tarkentimia

Käyttöjärjestelmä on varannut eräitä tarkentimia omaan käyttöönsä. Näistä tärkeimmät ovat EXE, COM ja BAT. Ne kertovat heti, että kyseinen tiedosto voidaan käynnistää.

Kaikki ohjelmat, joita käyttöjärjestelmä pystyy ajamaan, ovat joko EXE tai COM-tyyppisiä. Erilaiset tyypit tarvitaan, koska koneen kannalta kyse on kahdesta täysin erilaisesta ohjelmarakenteesta. Käyttäjälle tällä erolla ei ole mitään merkitystä, sillä molemmat ohjelmatyypit näyttävät toimivan aivan samalla tavalla. Teknisistä syistä pienet ohjelmat ovat usein COM-tyyppisiä ja isot ohjelmat aina EXE-tyyppisiä. Tästä

Yleisiä tarkentimia

$$$	tilapäinen aputiedosto
ARJ	ARJ-pakkausohjelmalla tehty tiedostopaketti
ASC	selväkielinen tekstitiedosto
BAK	tiedoston varmuuskopio
BAS	Basic-kielinen ohjelmatiedosto
BAT	komentojono
BKP	Windows Writen tekemä varmuuskopio
BMP	Windowsin kuvatiedosto (bitmap)
CAL	Windowsin kalenteriohjelman työtiedosto
COM	ohjelmatiedosto
DOC	Microsoft Word dokumenttitiedosto
DRW	Designer kuvatiedosto
DWG	AutoCAD kuvatiedosto
EPS	kapseloitu PostScript-tiedosto
EXE	ohjelmatiedosto
GRP	Windowsin ohjelmavalikko
MID	MIDI-musiikkitiedosto
OVL	ohjelmien käyttämä kerrostustiedosto (overlay)
PCX	Paintbrush-piirrosohjelman kuvatiedosto
PIC	eri ohjelmien kuvatiedostoja
PIF	DOS-ohjelman kuvaustiedosto Windowsia varten
PM4	PageMaker versio 4 julkaisu
PS	suora PostScript-kielinen tiedosto
SYS	laiteohjaintiedosto (paitsi CONFIG.SYS)
TIF	kuvatiedosto (TIFF)
TMP	tilapäinen aputiedosto
TTF	TrueType-fonttitiedosto Windowsissa
TXT	selväkielinen tekstitiedosto
WAV	digitoitu äänitiedosto Windowsissa (Wave)
WK1	Lotus versio 2:n laskenta-arkki
WMF	Windowsin kuvatiedosto (metafile)
WR1	Sinfonian työarkki
WRI	Windowsin Write-ohjelmalla tehty tekstitiedosto
XLS	Excelin laskenta-arkki
XLC	Excelin grafiikkakuvaaja
ZIP	tiedostopaketti, joka puretaan PKUNZIP-ohjelmalla

syystä suurin osa sovellusohjelmistakin on EXE-tyyppisiä. Kaikki Windows- ja OS/2-sovellukset ovat EXE-tyyppisiä, koska nämä käyttöjärjestelmät eivät tunne COM-tyyppisiä ohjelmia.

Esimerkkilevyn DIR-listauksesta löytyi seitsemän EXE-tyyppisiä ohjelmaa ja yksi COM-ohjelma.

Ohjelmien käynnistäminen

Olisi hyvä, jos käyttöjärjestelmässä olisi oma komentonsa ohjelmien käynnistämiselle. Näin käyttäjälle tulisi aina selväksi, milloin hän on käynnistämässä ohjelmaa ja milloin antamassa jotakin käskyä, joka löytyy komentotulkista ja jota ei sen vuoksi tarvitse hakea levyltä. Esimerkiksi tekstinkäsittelyn käynnistäminen tapahtuisi kirjoittamalla RUN WP ja sisältölistauksen katsominen kirjoittamalla pelkästään DIR.

Erillistä käynnistyskomentoa ei kuitenkaan ole. Komentotulkki päättelee itse, milloin on kyseessä ohjelma ja milloin sen tuntema sisäinen käsky. Käyttäjän tarvitsee vain kirjoittaa ohjelman tai komennon nimi valmiusmerkin perään. Jos kyseessä on ohjelmatiedosto, sen tarkenninta ei tarvitse antaa.

Kun esimerkiksi halutaan ajaa ohjelma FORMAT, komentotulkki huomaa heti, että kyse ei ole sen tuntemasta sisäisestä käskystä. Niinpä se alkaa etsiä tämän nimistä ohjelmaa levyltä. Ensin etsitään FORMAT.COM-nimistä ohjelmaa. Ellei tällaista löydy, etsitään seuraavaksi FORMAT.EXE-nimistä ohjelmaa ja viimeksi vielä FORMAT. BAT-nimistä tiedostoa. Ellei sitäkään löydy, annetaan virheilmoitus. Järjestys on siten seuraava:

1. COM
2. EXE
3. BAT

Viimeksi tutkittava vaihtoehto BAT ei ole varsinainen ohjelmatiedosto. Se sisältää komentoja, jotka käyttäjä normaalisti antaa näppäimistöltä. Komennot voidaan kuitenkin kirjoittaa myös valmiiksi tiedostoon ja ajaa sieltä kun tarvitaan. Tällaista menettelyä kutsutaan komentojonoksi (joskus myös komentotiedostoksi).

Komentojonoja käytetään moniin eri tarkoituksiin. Niiden avulla voidaan automatisoida pitkiä näppäilysarjoja, jotka käyttäjä muutoin joutuisi kirjoittamaan näppäimistöltä. Joskus komentojonoja käytetään myös ohjelmien käynnistämiseen. Tällöin komentojonossa on muiden komentojen lisäksi myös ohjelman käynnistämiseen liittyvät komennot. Komentojonoja on käsitelty tarkemmin luvussa yhdeksän.

Levykkeiden alustaminen: FORMAT

Käyttöjärjestelmän monista apuohjelmista FORMAT on se, jonka kanssa aloitteleva käyttäjä joutuu tekemään tuttavuutta ensimmäiseksi. Vaikka koneessa olisikin kiintolevy, käyttäjä tarvitsee aina myös levykkeitä. Niille tehdään varmuuskopioita kiintolevyn tiedostoista ja niitä käytetään myös vähemmän tärkeiden tiedostojen arkistointiin.

Uusien levykkeiden käyttöönotto tapahtuu FORMAT-ohjelman avulla. Kun levykkeet ostetaan kaupasta, ne ovat täysin tyhjiä. Niille ei ole merkitty edes paikkoja, joihin tietoa voisi tallentaa. Levykkeet ovat tyhjiä myös siksi, että ne voitaisiin ottaa käyttöön mahdollisimman monissa eri tyyppisissä mikroissa. Esimerkiksi Apple Macintosh käyttää samanlaisia korppuja kuin PC:kin, mutta täysin erilaisesta tallennustekniikasta johtuen levykkeitä ei voida vaihtaa koneesta toiseen sen jälkeen kun ne on alustettu jompaa kumpaa järjestelmää varten. Eräissä uudemmissa Mac-malleissa levykeaseman teknistä rakennetta on tosin muokattu niin, että se pystyy lukemaan ja kirjoittamaan myös PC-levykkeitä.

Koska nykyisin lähes kaikki 5,25 tuuman lerppuja käyttävät koneet ovat PC-yhteensopivia ja käyttävät joko 360 tai 1200 kilon tallennusta, on levykkeitä alettu myydä myös valmiiksi alustettuina. Myös korppuja voi saada valmiiksi alustettuna. Varmuuden vuoksi nämäkin levykkeet kannattaa alustaa ennen käyttöä, koska samalla voidaan varmistaa ettei niille ole ilmestynyt vikoja varastoinnin ja kuljetuksen aikana.

Mitä alustuksessa tapahtuu?

Alustuksen aikana levykkeelle annetaan nimi, sen pinnalle merkitään urat, joille tiedot myöhemmin tallennetaan sekä perustetaan kirjanpito. Tämän kirjanpidon avulla DOS tietää, missä kohtaa levyä on vielä vapaata tilaa ja miten levyllä olevat tiedostot fyysisesti sijaitsevat. Mikäli levy on alustettu jo aikaisemmin, uusi alustus tyhjentää levyn täydellisesti. Kannattaa siis tarkistaa, että alustettavaksi aiottu levyke on todella tyhjä tai ettei sen sisältämillä tiedoilla ole enää käyttöä. Mahdollinen kirjoitussuoja on myös poistettava ennen kuin levykettä voidaan alustaa.

Alustaminen tapahtuu FORMAT-nimisellä apuohjelmalla. DOS-versiosta riippuen sen tarkentimena saattaa olla joko COM tai EXE, mutta tällä yksityiskohdalla ei ole merkitystä käyttäjälle. Ohjelma saadaan käyntiin kirjoittamalla pelkästään sen nimi.

Mikäli koneessa on vain levykeasemat, FORMAT pitää käynnistää siten, että A: asemassa on FORMAT-ohjelman sisältävä järjestelmälevyke ja B: asemassa tyhjä, alustettavaksi tarkoitettu levyke. Alustamisen voi periaatteessa tehdä toisinkin päin, mutta sekaannusten välttämiseksi kannattaa opetella heti alusta pitäen alustamaan uudet levykkeet aina B: asemassa. Jos levykkeet asetetaan vahingossa väärin päin alustus kohdistuukin järjestelmälevykkeelle joka alustuksen aikana pyyhitään tyhjäksi. Kannattaa siis olla tarkkana että levykkeet tulevat oikein päin!

Kiintolevyllä tilanne on hieman toinen. FORMAT-ohjelma löytyy kiintolevyltä, todennäköisesti samasta hakemistosta kuin muutkin DOSin apuohjelmat. Mikäli DOSin asentaminen on tehty oikein, ovat kaikki DOSin apuohjelmat käytettävissä riippumatta siitä, missä hakemistossa ollaan. Edellä kerrotusta poiketen voidaan nyt käyttää sellaisiakin ohjelmia, jotka eivät näy DIR-komennolla tulostuvassa listassa. Tätä tekniikkaa käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa. Nyt riittää kun todetaan, että oikein asennetussa kiintolevykoneessa ohjelmia voidaan käynnistää vaikka niiden nimet eivät näkyisikään DIR-listassa.

Alustuksen tekeminen

Levykkeiden alustaminen tapahtuu kaikissa DOS-versiossa samalla tavalla. Versiosta 5.0 lähtien alustukseen on kuitenkin lisätty kaksi uutta ominaisuutta, jotka vaikuttavat alustuksen suorittamiseen: pika-alustus ja alustuksen perumismahdollisuus. Näitä ominaisuuksia on käsitelty myöhemmin oman väliotsikon alla.

Alustaminen aloitetaan asettamalla kaupasta ostettu uusi levyke joko B: asemaan (levykekone) tai A: asemaan (kiintolevyllä varustetussa koneessa). Oletuslevyasemaksi saatetaan joko A: (levykekone) tai C: (kiintolevy). Komento annetaan sitten joko muodossa

```
A>FORMAT B: /V
```

tai

```
C>FORMAT A: /V
```

Alustusohjelma haetaan oletuslevyasemasta ja kuten parametri kertoo, alustus ohjataan joko B: tai A: asemaan. Ellei toista levyasematunnusta annettaisi, alustus kohdistuisi oletuslevyasemaan joka pyyhittäisiin samalla puhtaaksi. Levyasematunnusta ei siis pidä unohtaa!

FORMAT-ohjelma tuntee useita valitsimia. Näistä yleisimmin käytetty on /V, joka antaa levylle alustuksen jälkeen nimen. Jos käytössä on DOS 4.0 tai uudempi, valitsinta ei välttämättä tarvita, koska FORMAT-ohjelma kysyy nimen joka tapauksessa. Vaikkei nimellä ole suurtakaan toiminnallista merkitystä, kannattaa nimiä kuitenkin käyttää. Nimen avulla voidaan jälkikäteen mm. selvittää ajankohta, jolloin levy on alustettu (tähän tarvitaan CHKDSK-apuohjelman käyttöä).

Toinen FORMATin tuntemista valitsimista on /S. Tällä valitsimella ohjelma siirtää alustuksen jälkeen levylle käyttöjärjestelmän, jolloin syntynyttä levykettä voidaan käyttää koneen käynnistämiseen. Pelkkä alustaminen ei kuitenkaan tee levykkeestä vielä täysin käyttökelpoista, sillä DOSin apuohjelmat on kopioitava levykkeelle erikseen ja tarvittavat toiminta-asetukset on tehtävä käsin. Koska käyttöjärjestelmä vie myös levyltä tilaa, ei /S-valitsinta kannata käyttää turhan vuoksi. Uuden käynnistyslevykkeen tekeminen on helpompaa DISKCOPY-apuohjelman avulla. Sitä on käsitelty luvussa neljä.

Ohjelman käynnistyksen jälkeen ruudulle tulostuu valmistava ilmoitus:

```
Insert new diskette for drive A:
and press ENTER when ready...
```

Koska varsinainen alustaminen ei ole vielä alkanut, voit keskeyttää ohjelman painamalla Ctrl+C tai Ctrl+Break. Kun painat Enter, alustaminen käynnistyy.

Jos DOS-versio on 5.0 tai uudempi, FORMAT tutkii ensin, onko levyke alustettu jo aiemmin. Tässä vaiheessa ruudulle tulostuu ilmoitus:

```
Checking existing disk format.
```

Jos levyke on jo valmiiksi alustettu, tiedostoihin liittynyt kirjanpito kopioidaan turvaan mahdollista palautusta varten. Tällöin ruudulle tulostuu ilmoitus:

```
Saving UNFORMAT information.
```

Vasta sen jälkeen alkaa varsinainen alustaminen.

Alustamisen aikana kuvaruudulle tulostuva ilmoitus riippuu DOSin versiosta. Eri DOS-versioiden FORMAT-ohjelmat tulostavat tietoja työstään hieman eri tavoin. DOS-versio 3.3 tulostaa alustamisen aikana tiedon siitä, kumpaa puolta (head) ja mitä uraa (cylinder) parhaillaan alustetaan. Koska 360 kilon levykkeessä on 40 uraa ja 720 kilon, 1,2 megan ja 1,44 megan levykkeissä 80 uraa, on työn edistymistä helppo seurata. DOS 4.0-versiosta alkaen kuvaruudulla näkyy prosenttilukema, joka ilmoittaa paljonko levystä on saatu alustettua. Kun lukema on kohonnut sataan, levyke on alustettu loppuun asti.

Kun alustus on tehty, FORMAT kysyy levykkeelle annettavaa nimeä. Jos käytössä on korkeintaan DOS 3.3 eikä /V-valitsinta ole käytetty, tämä vaihe ohitetaan. Muussa tapauksessa ruudulle ilmestyy kysymys

```
Volume label (11 characters, ENTER for none)?
```

Tiedostonimistä poiketen levyn nimessä voi olla jopa 11 merkkiä. Numerot, kirjaimet ja eräät erikoismerkit, myös välilyönti, ovat sallittuja.

Levyn nimenä voi olla esimerkiksi DOS 500, KIRJEET1988 tai TYOT TAMMI. Pistettä ei voida käyttää ja myös Ä- ja Ö-kirjaimia tulee välttää.

Tämän jälkeen tulostuu ilmoitus levyn tilankäytöstä. Jos alustetaan 1,44 megan levykettä, ovat lukuarvot seuraavat:

```
1457664 bytes total disk space
1457664 bytes available on disk
```

Numerot tarkoittavat sitä, että levykkeen kokonaiskapasiteetti on 1457664 tavua (merkkiä) ja koska levyke on tyhjä, tämä kaikki tila on vielä käytettävissä.

Mikäli levyke olisi alustettu /S-valitsinta käyttäen, olisivat lukemat hieman toiset. Rivien väliin ilmestyisi uusi rivi, jolla lukisi käyttöjärjestelmätiedostojen (kaksi piilotettua tiedostoa ja komentotulkki COMMAND.COM) viemä tila esimerkiksi seuraavasti:

```
  78336 bytes used by system
```

Tällainen ilmoitus saadaan DOS 3.3:a käytettäessä. Uudemmat DOS-versiot ovat isompia ja vievät vastaavasti enemmän tilaa. Esimerkiksi DOS 5.0 vie jo 119808 tavua. DOS 6:sta lähtien vapaaksi jäävä tila on vielä pienempi, sillä alustusohjelma siirtää levylle myös DoubleSpace-pakkauksen käyttämän ohjelman.

Bad sector-virhealueet

Jos rivien väliin ilmestyy teksti

```
  10240 bytes in bad sectors
```

on se merkki siitä, että levykettä ei ole saatu alustettua kunnolla koska siinä on ollut jotain vikaa. Todennäköisesti levykkeessä on ollut valmistusvirhe, joka on estänyt käyttämästä koko levyn pinta-alaa. Jos levykettä on käsitelty huolimattomasti, sille on saattanut myös tulla naarmu, joka estää levykkeen käytön tältä kohdalta. FORMAT-ohjelma on merkinnyt vialliset alueet (yhteensä 10240 merkin verran) levykkeen käyttämään kirjanpitoon, jolloin DOS osaa välttää näitä alueita eikä edes yritä tallentaa niille mitään.

Levykettä, joka antaa alustuksen yhteydessä tällaisia ilmoituksia, ei pitäisi käyttää tietojen tallentamiseen. Tee alustus vielä kerran ja ellei ilmoitus vioittuneista sektoreista poistu, heitä levyke menemään. Koska levykkeet ovat halpoja, kannattaa aina käyttää vain virheettömiä levykkeitä.

Kiintolevyllä asia on toisin. Lähes jokaisella kiintolevyllä on bad sector-merkinnällä eristettyjä vioittuneita alueita. Tämä on aivan luonnollista, sillä tehtaan suorittamassa lopputarkistuksessa levyltä löytyy yleensä pieni määrä valmistusvirheitä, jotka eristetään niin etteivät ne tuota haittaa käyttäjälle. Huoleen on syytä vasta jos näiden alueiden määrä alkaa lisääntyä. Tällöin järjestelmään on joko tunkeutunut virus, joka yrittää piiloutua vioittuneeksi merkitsemälleen alueelle tai sitten kiintolevy vetelee viimeisiään ja saattaa laueta lopullisesti minä hetkenä hyvänsä. Kiintolevyä ei tarvitse alustaa jotta näkisi, paljonko sillä on bad sector-merkinnällä kierrettyjä alueita. Apuohjelma nimeltä CHKDSK kertoo sen hetkessä kirjanpitotietoja tutkimalla.

Mikäli vioittunut sektori sattuu alueelle, jota käyttöjärjestelmä itse käyttää (mm. levykkeen tilan kirjanpitoon), on koko levyke käyttökelvoton. Tällöin tulostuu ilmoitus

```
Invalid media or Track 0 bad - disk unusable
Format failure
```

eikä levykettä voida käyttää. Tämä ilmoitus saattaa tulla tulokseksi myös mikäli yritetään alustaa vääränlaisia levykkeitä. Esimerkiksi yritys alustaa DD-korppu 1,44-megaisessa HD-asemassa tuottaa saman ilmoituksen.

Väärän tyyppisen levykkeen voi tunnistaa myös siitä, että sen alustaminen tuottaa kohtuuttoman suuren määrän vioittuneita sektoreita. Levykettä, joka on tarkoitettu alustettavaksi vain 360-kiloiseksi (DD, 2D tai muu vastaava merkintä), ei voida alustaa normaalisti levykeasemassa, jonka kapasiteetti on 1,2 megaa. Näiden levykkeiden magneettinen materiaali ei ole riittävän hyvää, jotta tietoa voitaisiin tallentaa riittävän tiheästi.

Seuraavan kaltaiset lukemat kertovat, että on yritetty alustaa liian pientä levykettä:

```
1213952 bytes total disk space
 783360 bytes in bad sectors
 430592 bytes available on disk
```

Tässäkin tapauksessa levyke voidaan ottaa käyttöön, mutta alustus on tehtävä levykkeen todellisen kapasiteetin mukaiseksi ja edellyttää uusien valitsimien käyttämistä FORMAT-ohjelman käynnistämisen yhteydessä. Asiaa on käsitelty lähemmin kohdassa "Alustaminen pienemmäksi".

Levykkeen tekniset tiedot

Kun tieto vapaasta levytilasta on esitetty, kerrotaan DOS 4.0:sta alkaen myös varausyksiköiden määrä ja koko. Varausyksikkö kertoo, miten suurissa erissä levyn tilasta kertovaa kirjanpitoa pidetään. Tiedosta saattaa olla hyötyä kiintolevyn alustuksen yhteydessä.

Esimerkiksi 1,44 megatavun levyke tuottaa normaalisti seuraavat tiedot:

```
 512 bytes in each allocation unit.
2847 allocation units available on disk.
```

Tämän jälkeen DOS 4.0:sta alkaen esitetään myös levykkeen sarjanumero, esimerkiksi seuraavasti:

```
Volume Serial Number is 296A-19DF.
```

Sarjanumero on yksilöllinen joten jokainen alustettava levyke saa toisista poikkeavan numeron. Numero arvotaan koneen sisällä satunnaisesti ja todennäköisyys sille, että kaksi levykettä saisi saman numeron on yksi 4294967296:stä. On siis helpompaa saada Lotossa jättipotti kuin kaksi samaa sarjanumeroa!

Lopuksi kaikki DOS-versiot kysyvät vielä, halutaanko alustaa muita levykkeitä:

```
Format another (Y/N)?
```

Painamalla Y:tä tai K:ta voidaan alustaa uusi levyke eikä FORMAT-ohjelmaa tarvitse käynnistää alusta asti uudelleen. N:n tai E:n painaminen lopettaa FORMATin ja tuo käyttäjän takaisin DOSin komentotulkkiin.

Jos uutta, vasta-alustettua levykettä katsotaan DIR-käskyllä, saadaan ilmoitus

```
File not found
```

koska levykkeellä ei vielä ole yhtään tiedostoa. Jos levykkeelle on siirretty käyttöjärjestelmä (eli on käytetty /S-valitsinta), levyltä löytyy vain yksi tiedosto. Tämä tiedosto on komentotulkki ja sen nimi on COMMAND.COM. Käyttöjärjestelmä sisältää myös kaksi muuta tiedostoa, mutta ne ovat piilotettuja eivätkä siksi näy DIR-listassa.

Alustuksen kumoaminen UNFORMATilla

DOS 5.0:sta alkaen FORMATin toimintaa on muutettu siten, että se tekee oletusarvoisesti ns. "pehmeän" alustuksen. Jos levyke on jo ollut käytössä, eli se on alustettu jo aikaisemmin ja sillä on tiedostoja, FORMAT tekee kopion kirjanpidosta toiseen kohtaan levykettä. Tämän jälkeen FORMAT alkaa käydä läpi levykkeen tietoaluetta ja tutkii, onko sinne mahdollisesti tullut vikoja, jotka pitäisi eristää bad sector-merkillä. Tarkistuksen aikana ruudulla lukee teksti

```
Verifying 1.44M
```

tavallisen Formatting-tekstin sijaan. Rivin lopussa näkyy levykkeen koko.

Levykettä tarkistaessaan FORMAT ei kirjoita sille mitään eikä tyhjennä levykettä fyysisesti. Kun levykkeen kunto on tarkistettu, sen kirjanpitoalue tyhjennetään, jolloin levyke näyttää tyhjältä. Tiedostot ovat kuitenkin edelleen levykkeellä.

Kirjanpidon tallentamisella on yksinkertainen tarkoitus: jos käyttäjä huomaa alustaneensa vahingossa väärän levykkeen, hän voi vielä palauttaa levykkeen siihen tilaan, joka sillä oli ennen alustamista. Palauttaminen tehdään UNFORMAT-ohjelmalla. Komento

```
C:\>UNFORMAT A:
Insert disk to rebuild in drive A:
and press ENTER when ready.
```

pyytää A: asemaan levykettä, jonka alustaminen halutaan kumota. Kun levyke on annettu, UNFORMAT alkaa etsiä levykkeeltä FORMATin sinne tekemää kirjanpidon MIRROR-kopiota. Samalla ruudulle tulostuu varoitus:

```
Restores the system area of your disk by using the
image file created by the MIRROR command.

    WARNING !!          WARNING !!
This command should be used only to recover from the
inadvertent use of the FORMAT command or the RECOVER
command.  Any other use of the UNFORMAT command may
cause you to lose data!  Files modified since the
MIRROR image file was created may be lost.

Searching disk for MIRROR image.
```

Varoitus on paikallaan ja se kannattaa ottaa todesta, mikäli levykkeelle on alustamisen jälkeen ehditty tallentaa uusia tiedostoja. Tällöin sille on jo ehtinyt muodostua oma kirjanpito. Kun vanha kirjanpito palautetaan käyttöön, se korvaa uuden ja levykkeellä olevat tiedostot näyttävät häviävän. Lisäksi levykkeelle tallennetut tiedostot ovat ehtineet peittää alleen osan vanhoista tiedostoista, joten kaikkia vanhojakaan tiedostoja ei enää saada takaisin.

Kun kirjanpidon kopio löytyy, UNFORMAT ilmoittaa milloin alustaminen on tehty ja kysyy sen jälkeen varmistuksen:

```
The last time the MIRROR or FORMAT command was used
was at 10:50 on 25.12.91.

The MIRROR image file has been validated.
```

```
Are you sure you want to update the system area of
your drive A (Y/N)?
```

Jos vastataan myöntävästi, kirjanpito palautetaan paikoilleen ja ruudulle tulostuu ilmoitus

```
The system area of drive A has been rebuilt.

You may need to restart the system.
```

Tämän jälkeen levyke on jälleen samassa tilassa kuin ennen FORMAT-komennon antamista. Sama periaate pätee myös kiintolevyjen alustamiseen.

Kirjanpidon kopiota ei löydy, mikäli levyke on alustettu DOS 4.0:n tai tätä vanhemman DOSin FORMAT-ohjelmalla, sillä nämä eivät osaa kirjoittaa UNFORMATin haluamaa aputiedostoa. Pelkkä UNFORMAT ei siis riitä levykkeen palauttamiseen, vaan se vaatii aina yhteispeliä myös FORMATilta.

"Pehmoalustus" eli kirjanpidon kopiointi tehdään vain, mikäli levyke on alustettu jo aiemmin. Jos levyke on täysin koskematon ja se alustetaan ensimmäistä kertaa, FORMAT alustaa sen normaaliin "kovaan" tapaan. Sama toiminto voidaan pakottaa vanhoillekin levykkeille käyttämällä /U-valitsinta.

Tärkeätä DOS 5.0:sta lähtien pelkkä FORMAT A: tekee alustuksen, joka voidaan kumota. Jos siis haluat tyhjentää levykkeen ja varmistaa, ettei kukaan pysty palauttamaan sillä olleita tietoja, käytä /U-valitsinta.

Täyden levykkeen alustaminen

Jos alustettava levyke on aivan täynnä tiedostoja, levykkeellä ei enää ole tilaa kirjanpidon kopiolle. Tällöin FORMAT tulostaa ruudulle varoituksen

```
C:\>FORMAT A:

Drive A error. Insufficient space for the MIRROR
image file.
There was an error creating the format recovery file.
```

```
This disk cannot be unformatted.
Proceed with Format (Y/N)?
```

Myönteinen vastaus aloittaa alustamisen, mutta koska kirjanpidosta ei ole kopiota, alustus ei ole kumottavissa.

Pika-alustus

DOS 5.0:sta lähtien levykkeelle, joka on alustettu jo aiemmin, voidaan tehdä ns. pika-alustus. Tällöin sen kirjanpitoalue tyhjennetään, jolloin levyke näyttää tyhjältä. Etuna on se, että levykkeen tyhjentäminen käy muutamassa sekunnissa. Haittapuolena on, ettei FORMAT käy läpi levykkeen pintaa eikä tutki, onko sille tullut vikoja. Pika-alustus voidaan kumota normaalisti, sillä ennen kirjanpidon tyhjentämistä siitä tehdään kopio. Pika-alustus eroaa pehmeästä alustuksesta vain siinä, että levykkeen tarkistamisesta aiheutuva viive jää pois.

Pika-alustamiselle on käyttöä silloin, kun halutaan "kierrättää" suurempi joukko levykkeitä uuteen käyttöön. Alustus tehdään kirjoittamalla

```
C:\>FORMAT A: /Q

Checking existing disk format.
Saving UNFORMAT information.
QuickFormatting 1.44M
Format complete.
```

Alustaminen pienemmäksi

Pelkkä FORMAT-komento alustaa levykkeen aina aseman nimelliskapasiteetille. Jos asema on 1,44-megainen, FORMAT yrittää alustaa siihen laitetun levykkeen 1,44-megaiseksi. Jos käytettävä levyke on pienempi kuin aseman nimelliskapasiteetti, on käytettävä erilaisia valitsimia.

Lerpun alustaminen 360-kiloiseksi 1,2 megan asemassa tapahtuu /4-valitsimella. Komento on:

```
C>FORMAT A: /V /4
```

Vaikka levyke on alustettu 360-kiloiseksi, aito 360-kiloinen asema (sellainen, mitä käytettiin perus-PC-koneissa) ei yleensä pysty käsittelemään levykettä, koska sille kirjoitetut urat ovat liian ohuita ja magnetointi liian heikkoa.

Korpuissa on kolme kokovaihtoehtoa. Jos aseman nimelliskapasiteetti on 1,44 tai 2,88 megaa, voidaan 720 kilon korppu alustaa komennolla

```
C>FORMAT A: /V /N:9 /T:80
```

joskin pelkkä /N:9 näyttää riittävän useimmissa DOS-versioissa. Parametri N kertoo, montako sektoria korpulle luodaan ja T kertoo urien määrän. 720 kilon korpulla sektoreita on 9 ja 1,44 megan korpulla 18. Sektorien kaksinkertaistaminen tuplaa samalla levykkeen tallennuskyvyn koska urien määrä on molemmilla korpuilla sama 80. Vastaavasti 2,88 megatavun korppu saadaan kaksinkertaistamalla sektorien määrä 36:een. Koska parametreja on hankala muistaa ulkoa, alustamisessa tarvittava komento kannattaa kirjoittaa komentojonoksi.

DOS 4.0:sta lähtien sekavaa valitsimien viidakkoa on selkeytetty siten, että koon määritys tapahtuu yhdellä F-valitsimella. Esimerkiksi komento

```
C>FORMAT A: /F:360
```

alustaa levykkeen 360-kiloiseksi. /V-valitsintakaan ei tarvita, koska FORMAT kysyy levykkeelle nimen joka tapauksessa. Muita sallittuja /F:n arvoja ovat 160, 180, 320, 720, 1200, 1440, 2880 sekä näiden perään liitetyt kirjaimet K tai KB. Isoimmat koot voidaan lyhentää myös muotoon 1.2, 1.2M, 1.2MB ja vastaavasti 1.44, 1.44M, 1.44MB tai 2.88, 2.88M, 2.88MB.

Kokoluokat 160, 180 ja 320 kilotavua ovat peräisin PC:n nuoruudesta. DOS-versio 1.0 käytti vain levykkeen toisen puolen jolloin kapasiteetiksi tuli vaatimattomat 160 kilotavua. 1.1-versiossa otettiin käyttöön levykkeen toinenkin puoli, jolloin kapasiteetti kaksinkertaistui 320 kilotavuun. DOS 2.0:ssa siirryttiin käyttämään yhdeksää sektoria aiemman kahdeksan sijasta mikä nosti kapasiteettia 40 kilotavulla.

Vaikkei 160:n, 180:n tai 320 kilon levykkeitä enää missään käytetäkään, on DOSissa jouduttu säilyttämään tuki niitä varten. Samasta syystä

FORMAT tuntee edelleenkin muutamia antiikkisia valitsimia, joille ei enää ole mitään käyttöä (kts. kohta Tarpeettomat valitsimet)

Tietojen siirto lerpulla

Levykkeiden on oltava oikeata kokoa jotta alustus onnistuisi. Lerppua, jossa lukee HC, HD, QD tai jotain vastaavaa, ei voida alustaa 360-kiloiseksi. Sama pätee korppuihin, joissa lukee HD, ED, 2.0MB tai 4.0MB. Alustukseen liittyy muitakin rajoituksia. Koska 1,2-megaisen levykeaseman lukupää on paljon kapeampi kuin 360-kiloisen aseman, ei tällä levyasemalla tehtyjä 360 kilon levykkeitä yleensä pystytä lukemaan PC:llä, vaikka siinä onkin 360 kilotavun levykeasema. Vaikka levy olisi alustettu 360-kiloisessa asemassa, riittää yksikin 1,2-megaisen aseman tekemä kirjoitus saattamaan sen lukukelvottomaksi 360-kiloista asemaa varten. Pienemmän kirjoituspään luoma magneettikenttä on liian heikko 360-kilon asemaa varten.

Tästä huolimatta olen havainnut, että eräät AT-koneet pystyvät kirjoittamaan PC-levykkeitä niin, että niiden luettavuus säilyy myös alkuperäisessä PC:ssä. Kyse ei ole mistään tietystä merkistä vaan pikemminkin levykeaseman ja levykkeen yksilöllisistä ominaisuuksista ja toleransseista. Jos tarvetta tietojen siirtoon koneelta toiselle on, kannattaa varmuuden vuoksi kokeilla, kuuluisiko oma kone tähän pieneen joukkoon.

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tietojen siirto PC-koneista (360 kilon asema) isompiin koneisiin (1,2 megan asema) on helppoa. Isomman koneen levykeasema pystyy lukemaan ongelmitta PC:n kirjoittamaa levykettä. Tiedonsiirto toiseen suuntaan on ongelmallisempaa, sillä jos levykkeelle kirjoitetaan jotakin, se tulee yleensä PC:n kannalta käyttökelvottomaksi. Isommassa asemassa alustettuja 360 kilon levykkeitä ei myöskään voi käyttää PC-koneissa. Jos tietojensiirtoon isomman koneen ja PC:n välillä on jatkuvaa tarvetta, kannattaa hankkia samaan koneeseen sekä 1,2-megainen että 360-kiloinen levykeasema. Lähiverkko helpottaa myös tilannetta sillä jos verkossa on sekä PC- että AT-koneita, voidaan tietojen luku tehdä AT:llä ja kirjoitus verkon läpi PC:llä.

Valitsimille /4 tai /F:360 ei jää paljoakaan käyttöä. Niistä on hyötyä vain kun ison koneen omistajalla on suuri joukko DD-levykkeitä, jotka jäisivät muuten kokonaan käyttämättä. Valitsimien avulla ne voidaan alustaa 360-kiloiseksi ja käyttää normaalisti tällä pienemmällä kapasiteetilla.

Korppujen vaihtokelpoisuus

Korppujen kohdalla tilanne on hieman toinen. Koska sekä 720-kiloisella, 1,44-megaisella että 2,88-megaisella korpulla on 80 uraa, on lukupää aina yhtä leveä. Suurempi tallennuskyky saadaan kasvattamalla sektorien määrää eli käytännössä tallentamalla useampia bittejä yhdelle uralle.

Periaatteessa 1,44-megaisella asemalla alustetun levykkeen pitäisi siis toimia ilman ongelmia myös 720-kiloisessa asemassa. Vastaavasti 2,88-megainen asema pystyy lukemaan ja kirjoittamaan ongelmitta sekä 1,44:n megan että 720 kilon levykkeitä.

Korpuissa on kuitenkin oma ongelmansa, sillä kaikki levykeasemat eivät tunnista korpun vasemmassa ylänurkassa olevaa aukkoa, joka kertoo että levyke on HD- tai ED-tyyppiä. Tunnistusta on helppo kokeilla. Asemaan laitetaan 720-kiloinen DD-korppu ja annetaan komento

```
C>FORMAT A:
```

Asema toimii oikein, jos FORMAT-ohjelma antaa virheilmoituksen eikä suostu alustamaan levykettä muuten kuin komennolla FORMAT A: /F:720.

Asema toimii väärin, jos alustus käynnistyy ja tuottaa 1,44-megaisen korpun. Koska DD-levyke on suunniteltu vain 720-kiloiseksi, sen alustaminen 1,44-megaiseksi saattaa tuottaa bad sectoreita ja levyke saattaa antaa käytössä tavallista herkemmin lukuvirheitä. Ne koneet, joiden levykeasemat tunnistavat korpun tyypin oikein, eivät pysty käsittelemään tällaista korppua.

Tässä on suurin syy siihen, miksi tiedostojen siirtäminen korpuilla koneesta toiseen ei aina toimi. Joskus myös levykeasemien säädöissä saattaa olla sen verran eroja, että kaikki asemat eivät pysty lukemaan toistensa tuottamia levykkeitä.

Tärkeätä Eräissä mikroissa (varsinkin IBM PS/2-mallit) käytetään korppuasemia, jotka eivät tunnista oikein käytetyn levykkeen tyyppiä. Jos koneessasi on asema, joka ei tunnista korpun tyyppiä oikein, käytä aina oikeata /F-valitsinta. Näin varmistat, että levykettä voidaan lukea myös muissa koneissa.

Kiintolevyn alustaminen

Kaikki levyt täytyy alustaa FORMAT-ohjelmalla ennen niiden käyttöönottoa. Tämä koskee myös kiintolevyä. Kiintolevy alustetaan aina /S-valitsinta käyttäen, jotta sinne siirtyisi myös käyttöjärjestelmä.

Jos mikrosi toimii C: asemalta käsin, alustus on jo tehty eikä sinun missään tapauksessa pidä alustaa sitä uudelleen! Alustaminen poistaa kaikki levyllä olevat tiedot ja ison kiintolevyn kohdalla vahingossa tehty alustaminen saattaa tuhota valtavan määrän tärkeätä tietoa. Kiintolevy alustetaan vain silloin kun mikro otetaan paketista ja asennetaan käyttövalmiiksi. Koska järjestelmän asentamiseen liittyy paljon muutakin kuin vain kiintolevyn alustaminen, on myyjä tai laitetoimittaja usein tehnyt tämän työvaiheen puolestasi. Ellei näin ole tehty, löydät lisäohjeita jatko-oppaasta sekä luvusta yhdeksän.

Koska vahingossa tehty kiintolevyn alustaminen on suurin katastrofi, jonka käyttäjä pystyy aiheuttamaan, on C: aseman alustaminen pyritty tekemään mahdollisimman vaikeaksi. Ennen kuin FORMAT-ohjelma suostuu aloittamaan työnsä C: asemalla, se antaa monta varoitusta ja kysyy vielä varmuuden vuoksi C: asemalle annetun nimen. Käyttäjältä kysytyn nimen täytyy täsmätä levyllä olevan nimen kanssa ennen kuin alustus käynnistyy. Tässä jälleen yksi hyvä syy nimetä kaikki alustettavat levyt. DOS 5.0:sta lähtien myös kiintolevyn alustus on kumottavissa samaan tapaan kuin levykkeilläkin.

Vanhemmissa DOS-versioissa kiintolevyn alustaminen oli helpompaa ja kokematon käyttäjä saattoi käynnistää sen vahingossakin. Tästä syystä kannattaa olla tarkkana aina kun alustetaan uusia levykkeitä ja muistaa käyttää levykeaseman tunnusta komennon lopussa.

Tarpeettomat valitsimet

FORMAT-ohjelma tuntee historiallisista syistä eräitä sellaisia valitsimia, joille ei enää ole käyttöä. Tällaisia ovat valitsimet /1, /8 ja /B, joista /1 alustaa levykkeestä vain toisen puolen, /8 käyttää levykkeestä vain 8 sektoria normaalin 9 sijaan ja /B alustaa levykkeen niin, että käyttöjärjestelmälle jätetään tilaa levykkeen alkuun.

Valitsinta /B tarvittiin aikanaan kun ohjelmalevykkeet olivat kopiosuojattuja. Silloin valmistajat jättivät levykkeen alkuun tilaa jotta loppukäyttäjä saattoi siirtää kopiosuojatulle ohjelmalevykkeelle oman koneensa käyttöjärjestelmän ja käyttää tätä levykettä koneen käynnistämiseen.

Käyttöjärjestelmän virheilmoitukset

Jokainen mikron käyttäjä joutuu tekemään tuttavuutta käyttöjärjestelmän antamien virheilmoitusten kanssa. Ilmoituksia ei ole monta, sillä useimmiten ilmoituksen tuottajana on joko sovellus- tai apuohjelma. Käyttöjärjestelmän omista ilmoituksista ylivoimaisesti tärkein näyttää seuraavalta:

```
Not ready error reading drive A
Abort, Retry, Ignore?
```

Tilanteesta riippuen alimmalla rivillä saattaa näkyä myös vaihtoehto Fail, joka on suomennettu termillä ohitus. Vaihtoehtoja ovat:

	Merkitys
A	keskeytetään toiminta
R	yritetään uudelleen
I	jatketaan virheestä huolimatta
F	palautetaan virhekoodi ohjelmaan ja jatketaan

Virheilmoituksen ensimmäinen rivi kertoo, millaisesta virheestä on kyse ja teksti vaihtelee tilanteesta riippuen.

Esimerkissä on sattunut virhe levykettä luettaessa ("reading drive A"), mutta vika voi tulla myös kirjoituksen yhteydessä. Jos esimerkiksi yritetään poistaa tiedostoja levykkeeltä, joka on kirjoitussuojattu, saadaan ilmoitukseen teksti

```
Write protected error writing drive A
```

```
Kirjoitussuoja on käytössä. kirjoitettaessa asema A:
```

Sanamuodosta riippumatta ilmoitus tarkoittaa aina samaa asiaa: levyaseman luku- tai kirjoitusvaiheessa on sattunut virhe, jota käyttöjärjestelmä ei ole pystynyt korjaamaan. Kirjoitussuojan unohtaminen on yksinkertainen virhe ja se on helppo korjata: avataan levykeasema, poistetaan suoja ja laitetaan levyke takaisin paikalleen. Toinen yksinkertainen virhetilanne syntyy jos levykeaseman luukku jää auki eikä DOS tästä syystä pysty lukemaan levyä. Tässäkin tapauksessa virheen korjaaminen on helppoa, sillä riittää kun luukku suljetaan ja painetaan R:ää (suomalaisessa versiossa U:ta).

Yleensä syy virheilmoitukseen on kuitenkin vakavampi eikä siitä pääse eroon näin helposti. Näin käy esimerkiksi silloin, kun levykkeen pintaan tulee jokin vika sen jälkeen, kun alustus on suoritettu ja levykkeelle on jo ehditty tallentaa tiedostoja. Vika estää kyseisen kohdan lukemisen ja kirjoittamisen jolloin työ keskeytyy ja DOS antaa virheilmoituksen.

Virheilmoituksen alimmalla rivillä näkyvät ne vaihtoehdot, jotka käyttäjällä virheen sattuessa on. "Lopetus, uusinta, palautus" kertoo tavalliselle käyttäjälle täsmälleen yhtä vähän kuin alkuperäisen DOS-version "Abort, retry, ignore". Onkin syytä tutkia, mitä nämä eri vaihtoehdot oikein tarkoittavat.

Tilanteesta riippumatta kannattaa aina ensin kokeilla Retry eli Uusinta-vaihtoehtoa. Tämä tapahtuu painamalla joko R:ää tai U:ta. DOS yrittää samaa toimenpidettä uudelleen ja joskus ongelma ratkeaa jo tällä. Uusi yritys saattaa tuottaa myönteisen tuloksen ja virhetilanne poistuu. Jos virheellä oli yksinkertainen syy, kuten auki jäänyt levykeaseman luukku tai kirjoitussuojattu levyke, tulee U- tai R-kirjainta painaa vasta kun luukku on suljettu tai kirjoitussuoja poistettu.

Ellei kohtuullinen määrä uusintakertoja auta, on tilanne ongelmallisempi. Vaihtoehtoina ovat joko toiminnan keskeyttäminen tai teeskentely, ettei virhettä tapahtunutkaan. Keskeyttäminen tapahtuu painamalla A:ta (suomenkielisessä versiossa L:ää). Sovellusohjelmasta saatuna vaihtoehto keskeyttää sovellusohjelman ja palauttaa käyttäjän komentotulkkiin. Samalla mahdollisesti muistissa olleet tiedot menetetään. Komentotulkista saatuna työvaihe katkeaa ja uusi valmiusmerkki ilmestyy näkyviin.

Keskeyttämisen lisäksi voidaan käyttää virheen ohitusmahdollisuutta (Ignore, Fail tai palautus, ohitus). Tämä antaa mahdollisuuden jatkaa ohjelman tai komennon käyttöä, mutta virheen kohdalla ollut työtiedosto on tämän jälkeen käyttökelvoton. Tiedosto tuleekin poistaa levyltä jottei sitä tulisi myöhemmin vahingossa käytetyksi. Joskus virheen ohittaminen johtaa arvaamattomiin tilanteisiin, mm. koneen lukkiutumiseen.

Tiedostojen kopiointi: COPY

Kun uusi levyke on saatu alustettua, sille halutaan yleensä kopioida tiedostoja. Levykettä voidaan käyttää myös tyhjänä siten, että sovelluksesta käsin ohjataan syntyvät työt suoraan tälle uudelle levykkeelle.

Useimmiten levyke kuitenkin täytetään kopioimalla sille tietoja joltain toiselta levykkeeltä tai kiintolevyltä. Kopiointikomento on nähty niin tärkeäksi, että se on otettu mukaan komentotulkin tuntemiin käskyihin eikä sitä tarvitse ladata levyltä kuten FORMATin kohdalla on tehtävä.

COPY-käskyä voidaan käyttää monilla eri tavoilla. Kopioinnin lisäksi sillä voidaan tehdä paljon erilaisia temppuja. Näiden hallitseminen ei kuitenkaan kuulu perustaitoihin ja siksi COPY-käskyn hienoudet on esitelty lähemmin viidennessä luvussa COPY-käskyn kohdalla. Tässä yhteydessä käydään läpi vain tärkeimmät käyttömuodot, joilla voidaan kopioida tiedostoja levyltä toiselle.

Selvyyden vuoksi kannattaa opetella vain yksi tapa käyttää COPYä. Tämä tapa käyttää muotoa

```
COPY tiedosto(t) mihin
```

Termi 'mihin' voi tarkoittaa joko levykettä tai kiintolevyillä myös alihakemistoja. Kopiointia alihakemistosta toiseen käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa. Tässä yhteydessä kopioidaan vain levyasemalta toiselle. Tiedostolla tarkoitetaan kopioitavan tiedoston nimeä. Kopioinnin kohteena voi olla myös monta eri tiedostoa mutta tällöin on käytettävä ns. korvausmerkkejä. Kopioitavien tiedostojen on sijaittava oletuslevyasemassa (eli samassa, joka näkyy valmiusmerkissä). Ellei näin ole, on ennen kopioinnin aloittamista vaihdettava oletuslevyasemaa.

Esimerkki valaisee tilannetta parhaiten. Komento

```
A>COPY TIEDOT.DAT C:
```

kopioi A: asemassa olevan tiedoston TIEDOT.DAT C: asemalle. Huomaa, että tiedoston nimi on nyt kirjoitettava kokonaan ja siten, että nimessä näkyy myös pisteellä erotettu tarkennin. Komennossa on oltava tarkkana myös välilyöntien kanssa. Niitä saa tulla ainoastaan COPY-sanan ja tiedostonimen jälkeen. Tiedostonimi on aina yksi kokonaisuus eikä sen keskellä saa ikinä olla välilyöntejä! Välilyöntien laittaminen tiedostonimen keskelle tai levyasematunnuksen (C) ja kaksoispisteen väliin tuottaa virheilmoituksen ja tiedosto saattaa kopioitua väärään paikkaan.

Jos koneessa on B: asema, kopiointikäsky voisi näyttää seuraavalta:

```
B>COPY JUTTU.DOC A:
```

jolloin B: asemassa sijaitseva tiedosto kopioituu A: aseman levykkeelle tai

```
A>COPY MALLI32.WK1 B:
```

jolloin toiminta on päinvastainen.

Kiintolevyllä komennot voisivat näyttää seuraavilta:

```
A>COPY KIRJ1903.TXT C:

C>COPY KIRJ0189.WP A:
```

Kopioinnin jälkeen tulostuu ilmoitus

```
1 file(s) copied

1 tiedosto(a) kopioitu
```

joka kertoo kopioitujen tiedostojen määrän.

Ellei levyltä löydy kopioitavaksi aiottua tiedostoa, komentotulkki tulostaa ilmoituksen

```
File not found
     0 file(s) copied

Tiedostoa ei löydy.
     0 tiedosto(a) kopioitu.
```

Vaikka kopiointi tuntuukin esimerkkien valossa hyvin yksinkertaiselta, siihen liittyy eräitä muistettavia asioita.

Ensinnäkin kannattaa muistaa, että käyttöjärjestelmä pitää täysin itsenäisesti huolta levyn tilan käyttämisestä. Muuttuvien tietojen tallentaminen pyöreälle levypinnalle on teknisesti hyvin monimutkaista, mutta käyttäjän ei tarvitse tietää siitä mitään. Tiedosto kopioituu levylle ja löytyy sieltä haluttaessa nimen perusteella.

Jotta tiedostot voitaisiin erotella toisistaan, on jokaisella oltava yksilöllinen, muista poikkeava nimi. Nimellä tarkoitetaan nyt koko nimeä, johon lasketaan myös tarkennin. Pelkät nimet voivat olla samoja, mikäli tiedostojen tarkentimet poikkeavat toisistaan.

Jos kopioinnin kohteena olevalla levyllä on jo tiedosto samalla nimellä kuin mitä kopioitava tiedostokin on, uusi tiedosto kopioituu ja vanha tiedosto poistuu. Näin käy riippumatta siitä, kumpi tiedostoista on isompi. Jos kopioitava tiedosto on pienempi kuin vanha, vapautunut tila merkitään levyn kirjanpitoon jolloin se on muiden tiedostojen käytettävissä. Jos uusi tiedosto on suurempi kuin vanha, tiedoston loppuosalle varataan tilaa jostain toisesta kohtaa levyä. Mikään tästä ei näy käyttäjälle eikä hänen tarvitse välittää tiedostojen pituuksista. Levylle kopioitava tiedosto korvaa aina vanhan, saman nimisen tiedoston pituuksista riippumatta.

Tässä automatiikassa piilee myös selvä vaara. DOS ei mitenkään tarkasta kopioitavia tiedostoja tai tutki, kumpi niistä on uudempi. Saman nimiset tiedostot menevät aina päällekkäin. Ajatellaanpa vaikka tilannetta, jossa käyttäjällä on kiintolevyllä tiedosto, joka sisältää tärkeän kirjeen. Hän on aikanaan kopioinut tämän kirjetiedoston myös levykkeelle, mutta koska kiintolevyllä olevaan tiedostoon on sen jälkeen tehty muutoksia, eivät tiedostot ole enää samanlaisia. Kun käyttäjä nyt haluaa kopioida muuttuneen kirjetiedoston uudestaan samalle levykkeelle, hän käyttää COPY-käskyä. Jos käskyn parametrit ovat väärin päin käykin niin, että tiedoston vanha versio kopioidaan levykkeeltä kiintolevyllä olevan uudemman tiedoston päälle. Lopputuloksena on, että kiintolevyllä on levykkeen tapaan vain kirjeen vanha versio ja uudempi versio on menetetty.

On siis aivan eri asia, kopioidaanko tiedosto komennolla

```
A>COPY KIRJE.DOC C:
```

vai

```
C>COPY KIRJE.DOC A:
```

Tästä syystä kannattaa aina tarkistaa, että kopiointikäskyn tiedostonimi ja levyasema ovat oikein päin. Erityisen tärkeätä tämä on silloin, kun kopioidaan tiedostoa nimelle, joka levyllä jo ennestään on.

Levyn täyttyminen

Kun tiedostoja kopioidaan, saattaa käydä niin että levyn vapaa tila loppuu kesken eikä tiedosto mahdukaan kokonaisuudessaan levylle. Tilanteesta ei ole mitään haittaa, sillä tilan loppuessa komentotulkki antaa ilmoituksen

```
Insufficient disk space
      0 file(s) copied
```

ja suomeksi

```
Levytila ei riitä.
      0 tiedosto(a) kopioitu
```

Levylle mahtunutta tiedoston alkuosaa ei tarvitse käydä epäonnistuneen kopiointiyrityksen jälkeen poistamassa, sillä käyttöjärjestelmä huolehtii tästä automaattisesti.

Jos halutaan varmistaa, että kopioitava tiedosto mahtuu uudelle levylle, voidaan ennen kopiointia tarkistaa levyllä vapaana oleva tila. Tämä näkyy esimerkiksi DIR-listauksen lopusta. Kun tätä verrataan kopioitavan tiedoston pituuteen, voidaan päätellä, onko tilaa riittävästi. Siitä, että tila loppuu kesken kopioinnin ei kuitenkaan ole mitään haittaa, sillä jos tila loppuu kesken, mitään ei kopioida. Kopiointi tapahtuu aina "kaikki tai ei mitään" -periaatteella: tiedosto joko mahtuu kokonaisena tai sitten siitä ei kopioida mitään.

Nimen vaihtaminen kopioinnissa

Edellisissä esimerkeissä on käsitelty tilanteita, joissa tiedosto kopioidaan levyltä toiselle. Tällaisessa kopioinnissa tiedoston nimi säilyy aina ennallaan. Tiedosto voidaan kopioida myös aseman sisällä, mutta koska kahta saman nimistä tiedostoa ei voi olla, on kopioinnin tuloksena syntyvälle tiedostolle annettava uusi nimi.

Tämä tapahtuu komennolla

```
COPY vanhanimi uusinimi
```

joka toimii käytännössä seuraavasti:

```
A>COPY TIEDOT.DAT TIEDOT2.DAT
```

```
C>COPY KIRJE123.TXT KIRJE123.DOC
```

Ensimmäisessä esimerkissä kopioidaan A: asemassa tiedosto TIEDOT. DAT niin, että levylle syntyy myös tiedosto nimeltä TIEDOT2.DAT. Tämä tiedosto on muuten sama kuin alkuperäinenkin tiedosto, mutta sillä on eri nimi. Toisessa esimerkissä kopiointi suoritetaan C: asemalla ja vaikka tiedoston nimi säilyykin ennallaan, saa uusi kopio eri tarkentimen. Näin tiedostot voidaan jatkossakin erottaa toisistaan.

Jos nimen vaihtaminen unohtuu ja annetaan vahingossa komento

```
A>COPY KIRJE.DAT KIRJE.DAT
```

tulostuu virheilmoitus

```
File cannot be copied onto itself
        0 file(s) copied.
```

```
Tiedostoa ei voi kopioida itsensä päälle.
        0 tiedosto(a) kopioitu.
```

Toiminnot voi myös yhdistää siten, että tiedosto kopioidaan uuteen levyasemaan uudella nimellä. Näin voidaan välttää tiedoston meneminen päällekkäin uudella levyasemalla jo olevan tiedoston kanssa. Komento annetaan nyt seuraavasti:

```
A>COPY KIRJE.DAT C:KIRJE2.DAT

C>COPY JUTTU.DOC A:JUTTU.TXT
```

Näiden esimerkkien lisäksi COPY-käskyä voidaan käyttää monilla muillakin tavoilla. Sillä voidaan mm. yhdistää useita tiedostoja peräkkäin, kopioida merkkejä näppäimistöltä tiedostoon, tulostaa tiedostoja kirjoittimelle, muuttaa tiedoston päiväystä ja tarkistaa että tiedostot ovat lukukelpoisia. Peruskäyttäjän ei tarvitse hallita näitä käyttötapoja ja siksi niitä esitelläänkin vasta viidennessä luvussa.

Korvausmerkit

Edelliset esimerkit osoittivat, miten tiedostoja kopioidaan yksi kerrallaan. Jos kopioitavia tiedostoja on useita — halutaan esimerkiksi kopioida kaikki levyllä olevat tiedostot toiselle levylle — olisi niiden kopiointi yksi kerrallaan kohtuuttoman työlästä. Tämän vuoksi on keksitty korvausmerkit, jotka muodostavat näppärän oikotien usean tiedoston yhtäaikaiselle käsittelylle.

Korvausmerkkejä on kaksi: kysymysmerkki ja tähti. Kumpaakaan ei voi käyttää tiedostonimessä koska molemmat merkit on varattu erikoistarkoituksiin. Kysymysmerkki vastaa eli korvaa yhtä merkkiä ja tähti useita merkkejä.

Merkki	Vaikutus
?	korvaa yhtä merkkiä
*	korvaa useita merkkejä

Korvausmerkeistä on suurta hyötyä esimerkiksi kopioinnissa. Korvausmerkin avulla muodostetaan malli, jonka täyttävät tiedostot valitaan käsittelyyn.

Komento

```
A>COPY LUKU?.DOC C:
```

kopioi C: asemalle kaikki ne tiedostot, joiden nimi alkaa sanalla LUKU, joissa on tämän lisäksi yksi merkki ja jotka päättyvät tarkentimeen DOC. Tämä komento kopioi esimerkiksi tiedostot LUKU1.DOC, LUKU2.DOC, LUKU9.DOC, LUKUX.DOC ja LUKUU.DOC mutta ei tiedostoa LUKU12.DOC. Korvattava merkki voi esiintyä myös tarkentimessa.

Komento

```
A>COPY LUKU.DO? C:
```

kopioi C: asemalle mm. tiedostot LUKU.DOC, LUKU.DOA, LUKU.DO1 mutta ei tiedostoja LUKU.D tai LUKU.DD.

Kysymysmerkkejä voi laittaa myös peräkkäin. Tällöin ne korvaavat useita peräkkäisiä merkkejä. Komento

```
A>COPY LUKU??.DOC C:
```

kopioi sellaisia tiedostoja kuin LUKU.DOC, LUKU1.DOC, LUKU2.DOC, LUKU3.DOC, LUKUUU.DOC, LUKUXY.DOC ja LUKU12.DOC mutta ei tiedostoja LUKU123.DOC, LUKU12.DOD tai LUK.DOC. Kuten esimerkeistä havaitaan, kysymysmerkkien kohdalla voi esiintyä mitä tahansa merkkejä tai ne voivat olla tyhjiä.

Korvausmerkki voi esiintyä myös keskellä nimeä tai tarkenninta. Komento

```
A>COPY KIRJ?12.TXT C:
```

kopioi mm. tiedostot KIRJA12.TXT, KIRJO12.TXT ja KIRJ312.TXT mutta ei sellaisia tiedostoja kuin KIRJ12.TXT tai KIRJA12.TXX.

Komento

```
A>COPY KIRJEET.D?C
```

kopioi tiedostoja kuten KIRJEET.DOC, KIRJEET.DDC, KIRJEET. DXC ja KIRJEET.D1C.

Kun tarpeeksi monta kysymysmerkkejä liitetään peräkkäin saadaan esimerkiksi komento

```
C>COPY TEKSTI.??? A:
```

joka kopioi C: asemalta A:lle kaikki ne tiedostot, joiden nimenä on TEKSTI. Tarkentimessa saa olla kolme mitä tahansa merkkiä ja koska kysymysmerkki korvasi myös puuttuvaa merkkiä, kopioituvat myös tätä lyhyemmät tarkentimet — jopa sellaiset tiedostot, joilla ei ole tarkenninta lainkaan. Vielä vahvempi muoto komennosta on

```
A>COPY ????????.??? B:
```

jossa tiedostonimen tilalla on kahdeksan kysymysmerkkiä ja tarkentimen tilalla kolme. Tämä malli sopii kaikkiin levyllä oleviin tiedostoihin ja niinpä komennon tuloksena onkin, että kaikki A: asemalla olevat tiedostot kopioidaan B: asemalle.

Yhdentoista kysymysmerkin kirjoittaminen kaikkia levykkeen tiedostoja kopioitaessa olisi työlästä. Tämän vuoksi on otettu käyttöön vielä toinenkin korvausmerkki, joka vastaa useita merkkejä. Tämä merkki on tähti (*). Edellä kuvattu komento voidaan kirjoittaa lyhyemmin tähtien avulla:

```
A>COPY *.* B:
```

Komento

```
A>COPY *.BAT C:
```

kopioi A: asemasta C:lle kaikki tiedostot, joiden tarkentimena on BAT. Nämä tiedostot ovat komentojonoja.

Toisin päin annettuna komento

```
A>COPY DATA.* C:
```

kopioi C: asemalle kaikki DATA-nimiset tiedostot niiden tarkentimista riippumatta.

Tähden ei välttämättä tarvitse korvata kaikkia merkkejä. Esimerkiksi komento

```
A>COPY T*.DAT C:
```

kopioi C: asemalle kaikki sellaiset tiedostot, joiden nimi alkaa T-kirjaimella ja joiden tarkentimena on DAT.

Tähtimerkkiä ei voi käyttää korvaamaan tiedostonimen alkua. Komento COPY *123.DAT ei kopioi tiedostoja, joiden nimi päättyy merkkeihin 123. Tähteä voidaan käyttää ainoastaan korvaamaan tiedostonimen tai tarkentimen loppuosaa.

Korvausmerkkejä voidaan käyttää useimpien käskyjen ja apuohjelmien kanssa. Edellisissä esimerkeissä käytettiin COPY-käskyä, mutta korvausmerkeistä on hyötyä myös esimerkiksi DIR-käskyn kanssa. Jos halutaan nähdä mitä komentojonoja levyltä löytyy, voidaan antaa komento

```
A>DIR *.BAT
```

Vastaavasti kaikkien COM-ohjelmatiedostojen nimet saadaan näkyviin kirjoittamalla

```
A>DIR *.COM
```

Jos tiedostonimiä on paljon, voidaan komentorivin loppuun lisätä DIR-käskyn tuntema /W-valitsin, joka esittää listan lyhennetyssä muodossa eli

```
A>DIR *.COM /W
```

Nimen muuttaminen: REN

Kun halutaan muuttaa pelkästään tiedoston nimeä, käytetään komentoa nimeltä REN (rename, uudelleennimeäminen). Se ei tee mitään muuta kuin muuttaa tiedoston nimeä. Komennon käyttökin on yksinkertaista:

```
REN vanhanimi uusinimi
```

eli jos halutaan vaihtaa VANHA.DAT -tiedosto nimelle UUSI.DAT käytetään komentoa seuraavasti:

```
A>REN VANHA.DAT UUSI.DAT
```

Myös REN-komennon kanssa voidaan käyttää korvausmerkkejä. Esimerkiksi komento

```
C>REN *.DAT *.BAK
```

muuttaa kaikki DAT-tarkentimella varustetut tiedostot BAK-tarkentimelle.

Jos muutettavan tiedoston nimi kirjoitetaan väärin, saadaan virheilmoitus

```
Duplicate file name or File not found
```

```
Sama nimi tai tiedostoa ei löydy.
```

Tämä ilmoitus saadaan myös silloin, kun levyllä on jo olemassa tiedosto nimellä, joksi vanhaa nimeä yritetään muuttaa.

REN-käsky sisältyy komentotulkkiin joten se on COPY- ja DIR-käskyjen tapaan käyttövalmis aina, kun kuvaruudulla näkyy DOSin valmiusmerkki.

Tiedostojen poistaminen: DEL

Ennen pitkää levylle kertyy tiedostoja, joita ei enää tarvita. Jotta niiden viemä levytila vapautuisi uuteen käyttöön on tiedostot poistettava. Poistaminen tehdään DEL-käskyllä (delete, poistaa). Koska poistaminen on niin yleinen toiminto, on myös DEL-käsky sisällytetty komentotulkkiin. Sitäkään ei tarvitse hakea levyltä.

Toiminnaltaan DEL on suoraviivainen:

```
DEL tiedostonimi
```

Jos halutaan poistaa tiedosto SUTTU.XYZ, annetaan komento

```
A>DEL SUTTU.XYZ
```

Ellei poistettava tiedosto sijaitse oletuslevyasemassa, on joko ensin vaihdettava oletuslevyasemaa tai liitettävä tiedostonimen eteen sen levyaseman tunnus, josta tiedosto löytyy. Esimerkiksi C: asemalla sijaitsevan tiedoston poistaminen voidaan tehdä kirjoittamalla suoraan

```
A>DEL C:SUTTU.ABC
```

Koska tiedostonimi muodostaa mahdollisen tarkentimen ja asematunnuksen kanssa yhden kokonaisuuden, ei komennossa pidä käyttää kuin yhtä välilyöntiä. Se sijaitsee DEL-käskyn ja tiedostonimen välissä.

DEL-käskyä pitää aina käyttää harkiten. Kun tiedosto on poistettu, sitä ei enää saa takaisin. Kirjoitusvirhe tai ajatuksen hetkellinen harhailu riittää poistamaan väärän tiedoston. Pahimmillaan tästä aiheutuu iso vahinko. Ellei varmistuskopioita ole tehty, riittää yksi virheellinen komento tuhoamaan hetkessä kuukausien työn.

Suurimmat vahingot saadaan aikaan harkitsemattomalla korvausmerkkien käytöllä. Esimerkiksi komento

```
A>DEL *.DOC
```

poistaa oletuslevyasemasta kaikki tiedostot, joiden tarkentimena on DOC.

Komento

```
A>DEL A*.*
```

poistaa puolestaan kaikki sellaiset tiedostot, joiden nimi alkaa A-kirjaimella tarkentimesta riippumatta. Tässäkin tapauksessa voidaan osoittaa suoraan toista levyasemaa kirjoittamalla asematunnus ennen tiedostonimeä:

```
A>DEL B:*.TXT
```

Tämä komento poistaa kaikki B: asemalla olevat TXT-tarkentimella varustetut tiedostot. Sama lopputulos saataisiin kirjoittamalla komentosarja

```
A>B:

B>DEL *.TXT

B>A:

A>
```

Voimakkain muoto komennosta on

```
A>DEL *.*
```

sillä nyt poistaminen ulottuu kaikkiin levyllä oleviin tiedostoihin. Koska tällä komennolla voidaan hetkessä poistaa kaikki tiedostot, on siihen liitetty eräitä varotoimenpiteitä. Ennen kuin tiedostojen poistaminen aloitetaan, kysytään varmistus

```
Are you sure? (Y/N)
```

Tiedostojen poistaminen aloitetaan vasta, mikäli käyttäjä vastaa painamalla Y-kirjainta. N-kirjaimen painaminen palauttaa käyttäjän valmiusmerkkiin eikä poistamista tehdä.

DOS 4.0:sta lähtien tulostuu lisäksi ylimääräinen muistutus, joka kertoo että kaikki hakemiston tiedostot tullaan poistamaan:

```
All files in directory will be deleted!
Are you sure (Y/N)?
```

Tässä tapauksessa tiedostot poistetaan vain, mikäli käyttäjä varmistaa poiston painamalla Y:tä.

Poistojen varmistaminen tiedostokohtaisesti

DOS 4.0:sta lähtien DEL-käskyssä voidaan käyttää /P-valitsinta, jolloin se kysyy varmistuksen jokaisen poistettavan tiedoston kohdalla. Jos hakemistossa on esimerkiksi useita GIF-kuvatiedostoja, joista osa — mutta ei kaikkia — halutaan poistaa, annetaan komento

```
C:\GIFFIT>DEL *.GIF /P
```

Tällä komennolla DEL-käsky esittää poistettavien tiedostojen nimet yksi kerrallaan ja kysyy jokaisen kohdalla erikseen, poistetaanko se:

```
C:\GIFFIT\KUVA1.GIF,    Delete (Y/N)?Y
C:\GIFFIT\KUVA2.GIF,    Delete (Y/N)?Y
C:\GIFFIT\KUVA3.GIF,    Delete (Y/N)?N
```

Valitsimen käytössä on kuitenkin oltava varovainen. Jos se unohtuu, kaikki korvausmerkkien määrittelemät tiedostot poistuvat. Ja mikäli tiedostoja on paljon, käyttäjä tulee helposti painaneeksi Y:tä väärienkin tiedostojen kohdalla.

Poistetun tiedoston palauttaminen

Tottunutkin mikronkäyttäjä erehtyy silloin tällöin poistamaan vahingossa väärän tiedoston. Syynä saattaa olla kirjoitusvirhe tiedoston nimessä, sekaantuminen tarkentimissa tai hetkittäinen tarkkaavaisuuden herpaantuminen. Kukapa olisi täysin skarppina työskenneltyään mikrolla pikkutunneille asti...

Jos erehdyksensä huomaa heti, on tiedoston palauttaminen useimmiten mahdollista. DOS 5.0:sta lähtien palautuksessa tarvittavat työkalut tulevat DOSin mukana, mutta vanhempien DOS-versioiden käyttäjien pitää ostaa ne erikseen joko Nortonin tai PC-Toolsin muodossa. Palauttaminen on helpompaa ja varmempaa, jos asiaan on osattu varautua etukäteen asentamalla poistettujen tiedostojen seurantaohjelma. Sen käyttöä on esitelty luvussa neljä.

Mahdollisuudet tiedoston palauttamiseen heikkenevät sitä mukaa, mitä enemmän aikaa poistamisesta on tapahtunut. Tällöin on yhä todennä-

Yleisiä ohjeita mikron käyttöön

- Varaa tarpeeksi aikaa mikron ja sen mukana tulleiden sovellusohjelmien opiskeluun. On turha luulla, että kukaan oppisi käyttämään laitetta ilman opiskelua.
- Älä vaihda A: asemassa olevaa levykettä sovellusohjelmien käytön aikana mikäli olet tallentanut A: aseman levykkeelle jotain tai jos käytettävä sovellusohjelma on ladattu siltä. Levykkeen vaihtaminen silloin kun ohjelmalla on vielä avoinna olevia tiedostoja saattaa sotkea levykkeen kirjanpidon ja estää levykkeen käytön. Levykkeitä voi vaihtaa turvallisesti vain silloin, kun näytössä on DOSin valmiusmerkki.
- Koneesta saa sammuttaa sähköt vasta kun ruudulla näkyy DOSin valmiusmerkki. Sähkön katkaiseminen sovelluksen tai Windowsin ollessa kesken saattaa aiheuttaa tietojen katoamista ja muita ongelmia.
- Ennen kuin alustat uusia levykkeitä, varmista että levykkeet ovat todella tyhjiä tai ettei niiden sisältämillä tiedostoilla ole enää käyttöä.
- Tee välitallennus aina, kun ajatus katkeaa tai kun työhön tulee luova tauko. Tee välitallennus myös aina ennen kuin yrität tulostaa työsi. Kokemus on nimittäin osoittanut, että suuri osa ongelmista ja koneen jumiutumisista tapahtuu juuri tulostuksen aikana.
- Varmista aina ennen DEL-komennon antamista että olet oikeassa hakemistossa ja että tiedostot todella saa poistaa.

köisempää, että poistetun tiedoston viemä tila on jo ehditty ottaa uuteen käyttöön.

Tiedoston sisällön tulostaminen: TYPE

Viimeinen komentotulkkiin kuuluvista tärkeistä peruskäskyistä on TYPE. Sillä voidaan tulostaa tiedoston sisältö kuvaruudulle.

TYPEn käyttö on mielekästä vain silloin, kun tarkasteltava tiedosto on puhtaassa teksti- eli ns. ASCII-muodossa. Tällaisia tiedostoja ovat esimerkiksi käyttöjärjestelmän toimintaparametrien määritystiedostot. Jos niitä on käytetty, ne löytyvät joko kiintolevyn päähakemistosta tai käynnistyslevykkeeltä. Tiedostojen nimet ovat CONFIG.SYS ja AUTOEXEC.BAT. Niiden tulostaminen kuvaruudulle tapahtuu kirjoittamalla

```
C:\>TYPE CONFIG.SYS
```

joka tulostaa CONFIG.SYS-asetukset sekä komennolla

```
C:\>TYPE AUTOEXEC.BAT
```

joka tulostaa komentojonon AUTOEXEC.BAT.

Tiedostojen sisällöstä ei kannata vielä tässä vaiheessa välittää. Asetuksia käsitellään tarkemmin kymmenennessä luvuissa.

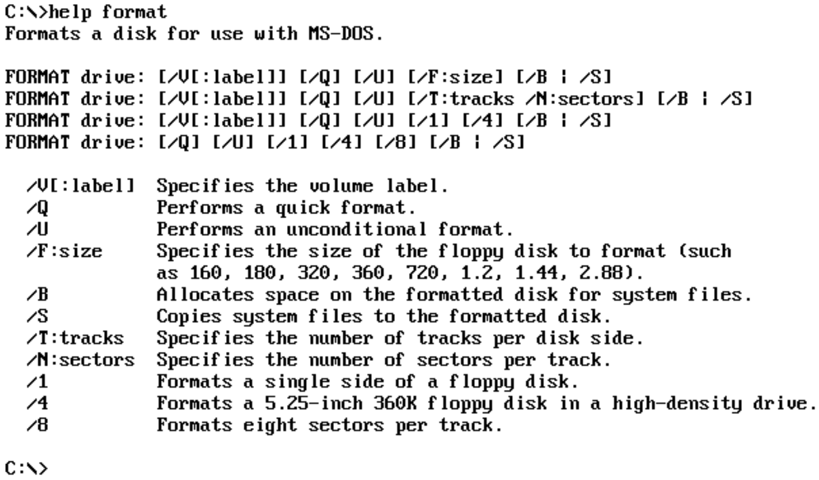
Eri tekstinkäsittelyohjelmat tuottavat tiedostoja, joissa on pelkän tekstin lisäksi monia ohjausmerkkejä. Nämä merkit kertovat ohjelmalle, mikä osa tekstistä on kursivoitua, mikä alleviivattua ja niin edelleen. Tällaisten tiedostojen tulostaminen ruudulle tuottaa vaihtelevia tuloksia: tekstistä saa yleensä selvän, vaikka sen keskellä viliseekin erilaisia epämääräisiä erikoismerkkejä.

Ohjelma-, kuva- tms. tiedostoja ei kannata tulostaa. Näiden tiedostojen sisältö on konekielisessä muodossa ja tarkoitettu vain prosessorin tai sovelluksen ymmärrettäväksi. Kuvaruudulle tulostettuna tiedosto näyttää pelkältä sotkulta.

TYPE poikkeaa muista komennoista siinä, ettei se hyväksy korvausmerkkien käyttöä. Esimerkiksi komento TYPE *.BAT ei tulosta ruudulle kaikkia BAT-tiedostoja vaan antaa aina virheilmoituksen. Tätä rajoitusta voi kuitenkin kiertää FOR-silmukkalauseen tai komentojonojen avulla.

HELP ja FASTHELP

DOS 5.0:sta lähtien käyttöjärjestelmän mukana toimitetaan yksinkertainen HELP-toiminto. DOS 6:sta alkaen avustus on entistä laajempi ja vanha, suppea avustus saadaan komennolla FASTHELP.



```
C:\>help format
Formats a disk for use with MS-DOS.

FORMAT drive: [/V[:label]] [/Q] [/U] [/F:size] [/B ¦ /S]
FORMAT drive: [/V[:label]] [/Q] [/U] [/T:tracks /N:sectors] [/B ¦ /S]
FORMAT drive: [/V[:label]] [/Q] [/U] [/1] [/4] [/B ¦ /S]
FORMAT drive: [/Q] [/U] [/1] [/4] [/8] [/B ¦ /S]

  /V[:label]  Specifies the volume label.
  /Q          Performs a quick format.
  /U          Performs an unconditional format.
  /F:size     Specifies the size of the floppy disk to format (such
              as 160, 180, 320, 360, 720, 1.2, 1.44, 2.88).
  /B          Allocates space on the formatted disk for system files.
  /S          Copies system files to the formatted disk.
  /T:tracks   Specifies the number of tracks per disk side.
  /N:sectors  Specifies the number of sectors per track.
  /1          Formats a single side of a floppy disk.
  /4          Formats a 5.25-inch 360K floppy disk in a high-density drive.
  /8          Formats eight sectors per track.

C:\>
```

DOS 5:ssä HELP ja DOS 6:ssa FASTHELP-komennot näyttävät DOS-komentoihin liittyvät valitsimet ja niiden merkityksen. Tiedot ovat samat kuin mitä saadaan kirjoittamalla /? komennon nimen perään.

Se tuo näytölle lyhyen kuvauksen halutusta komennosta tai apuohjelmasta sekä luettelon sen tuntemista valitsimista ja niiden merkityksistä.

Esimerkiksi komento

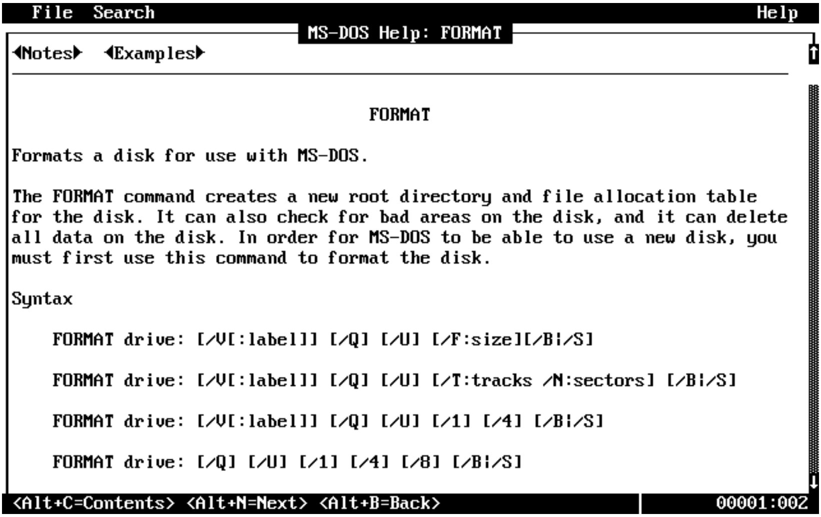
```
C:\>HELP FORMAT
```

tuo näytölle selityksen FORMAT-ohjelman toiminnasta:

Pelkkä komento HELP tuo näyttöön listan kaikista HELPin tuntemista komennoista. HELP on itsessään apuohjelma, eikä komentotulkin käsky.

DOS 5.0:sta lähtien kaikki komennot ja apuohjelmat tuntevat valitsimen /?, joka tuo kuvaruudulle saman tekstin. Alustuksen tapauksessa komento on

```
C:\>FORMAT /?
```



```
                              FORMAT

Formats a disk for use with MS-DOS.

The FORMAT command creates a new root directory and file allocation table
for the disk. It can also check for bad areas on the disk, and it can delete
all data on the disk. In order for MS-DOS to be able to use a new disk, you
must first use this command to format the disk.

Syntax

    FORMAT drive: [/V[:label]] [/Q] [/U] [/F:size][/B|/S]

    FORMAT drive: [/V[:label]] [/Q] [/U] [/T:tracks /N:sectors] [/B|/S]

    FORMAT drive: [/V[:label]] [/Q] [/U] [/1] [/4] [/B|/S]

    FORMAT drive: [/Q] [/U] [/1] [/4] [/8] [/B|/S]
```

DOS 6:sta alkaen HELP-komento tuo näyttöön kehittyneemmän opastuksen, jossa on myös esimerkkejä (examples) ja kommentteja (notes). Vanha suppea avustus saadaan FASTHELP-komennolla.

Eräät sovellusohjelmat ovat alkaneet käyttää hyväkseen DOSin HELPiä. Esimerkiksi Nortonin apuohjelmat kysyvät asennuksen aikana, halutaanko niiden omat avustustekstit lisätä osaksi DOSin omia avusteita. Jos näin tehdään, HELPin tuntemien avainsanojen määrä laajenee ja kattaa myös Nortonin apuohjelmissa olevat komennot.

DOS 6:sta alkaen HELPiä on laajennettu niin, että se sisältää myös käyttöesimerkkejä ja ristiviittauksia avustuksen muihin kohtiin ja muihin komentoihin. Mukana ovat komentojen lisäksi myös CONFIG.SYS- asetukset. Parannettu avustus onkin tarpeen, sillä DOS 6-päivityksen mukana toimitetaan ainoastaan yksinkertainen päivitysopas ja neuvotaan käyttäjää etsimään lisätietoja elektronisesta avusteesta.

DOS 6:ssa vanha suppea avustus saadaan FASTHELP-komennolla.

Komentorivin korjailu

Komentoriviä kirjoittaessaan käyttäjä tekee helposti virheen, joka paljastuu vasta kun Enteriä on jo painettu.

Hän saattaa kirjoittaa

```
C>DEL TESTI.TXT
```

kun itse asiassa tarkoitus oli kirjoittaa

```
C>DEL TEKSTI.TXT
```

Perus-DOSin mahdollisuudet väärin kirjoitettujen rivien korjaamiseen ovat heikot. Käytössä on oikeastaan vain kaksi näppäintä: F1 kopioi edelliseltä riviltä tekstiä merkki kerrallaan ja F3 kopioi kokonaisen rivin.

Esimerkin tapauksessa voidaan siis painaa F3-näppäintä, jolloin alkuperäinen komentorivi palaa näkyviin. Sen jälkeen pyyhitään merkkejä sen lopusta aina virheelliseen kirjaimeen asti. Tämän jälkeen kirjoitetaan loppuosa rivistä uudelleen. Hätätilassa voidaan käyttää myös INS- ja DEL-näppäimiä, mutta niiden käyttö on sen verran työlästä ja hankalaa, että asiaa on sivuttu lyhyesti vain luvussa seitsemän EDLINin kohdalla.

Valitettavasti edes F3-näppäin ei aina toimi. Paljon työtilaa vaativa ohjelma (kuten eräissä tilanteissa XCOPY) saattaa ottaa itselleen kaiken vapaana olevan muistin, jolloin se kirjoittaa vanhan komentorivin päälle. Kun F3-näppäintä painetaan tällaisen ohjelman ajon jälkeen, mitään ei tapahdu. Ainoa tapa saada edellinen komentorivi takaisin on kirjoittaa se uudelleen.

Silloin kun F3 toimii, se palauttaa vain kaikkein viimeisimmän komentorivin. Jos käyttäjä on painanut Enteriä ilman komentoa, ruudulle tulostuu uusi valmiusmerkki, mutta tyhjä rivi lasketaan uudeksi komennoksi ja sitä edeltänyt varsinainen komento häviää muistista.

DOSKEY

DOS 5.0:sta lähtien korjailuominaisuuksia voidaan huomattavasti parantaa ottamalla käyttöön DOSKEY-niminen apuohjelma. Kun se on ladattu muistiin, vanhoja komentorivejä voidaan "kutsua takaisin" korjailua ja uutta käyttöä varten. Edelliset rivit saadaan takaisin näyttöön ja edelleen muokattaviksi painamalla ylöspäin osoittavaa nuolta. Kun rivi on saatu takaisin, sitä voidaan muokata DEL- ja INS-näppäimillä.

Asennuksen yhteydessä varatusta muistimäärästä riippuu, kuinka monta vanhaa komentoriviä DOSKEYn muistiin mahtuu. Yleensä rajana on 10-15 rivillistä. DOSKEY ohittaa kaikki tyhjät komentorivit, joten ne eivät jää muistiin.

Kun DOSKEY on asennettu, komentorivin korjailussa voidaan käyttää apuna seuraavia erikoisnäppäimiä:

näppäin	**toiminto**
ESC	keskeyttää komentorivin kirjoittamisen ja tyhjentää jo puoliksi kirjoitetun rivin
nuoli ylös	kelaa muistista edellisiä komentoja
nuoli alas	kelaa muistista seuraavia komentoja
home	siirtää kohdistimen muokattavan komentorivin alkuun
end	siirtää kohdistimen muokattavan komentorivin loppuun

F7	näyttää muistissa olevat vanhat komentorivit numeroituina, esimerkiksi:
	`1: dir`
	`2: dir /W`
	`3: cd dos`
	`4: chkdsk`
	`5: mem`
	`6: type teksti.doc`
	`7: type testi.doc`

F9	kysyy numeroa (Line number:?) jonka jälkeen hakee sen rivinumeron komennon (vrt. F7)

Alt+F7	tyhjentää komentohistorian muistista
F8	Täydentää rivin lopun jo kerran annetulla komennolla. Jos esimerkiksi kirjoitetaan CH ja painetaan F8, muistista haetaan ensimmäinen näillä merkeillä alkava komentorivi (tässä esimerkissä rivi 4, CHKDSK). Mikäli samanalkuisia rivejä on useita, niitä voidaan selata painamalla F8:aa toistuvasti.
Ctrl+T	Mahdollistaa monta eri komentoa samalla rivillä. Ctrl+T:n paikalla näkyy kappaleenvaihtomerkki, joka erottaa komennot toisistaan. Kun Enteriä painetaan, komentotulkki suorittaa komennot peräkkäin yksi kerrallaan.

DOSKEYn asentamista muistiin ja sen käyttöä makrojen tekemiseen on käsitelty lähemmin luvussa yhdeksän.

Kysymyksiä

1. Mitkä seuraavista ovat muodollisesti oikeita tiedostonimiä? Miksi/miksi ei?

a) JUTTU.DAT
b) KUUSI.SEX
c) KIRJE0308.TXT
d) KIRJE8
e) TÄRKEÄ.XYZ
f) TARKEA.DATA
g) LOTUS.12.34
h) 123.DT
i) DT.582
j) 2321442.534
k) A.ABC
l) AAA.AAA
m) A.A
n) A
o) A:
p) FORMAT!.COM
q) F.16
r) 1-2-3.COM

2. Millaisia tiedostoja poistetaan komennolla DEL G*.D* ?

3. Mitä tiedostoja kopioidaan komennolla COPY C*.??? A:

4. Millä komennoilla kopioit kaikki ohjelmatiedostot A: asemalta C: asemalle jos oletuslevyasemana on a) A: asema, b) B: asema ja c) C: asema.

5. Asenna DOSKEY muistiin ja kokeile, kuinka monta käskyä se muistaa. Miten voit kasvattaa komentohistorian kokoa ja siten muistissa pysyvien käskyjen määrää?

3

Alihakemistot

Tehokas mikron käyttö on mahdotonta, ellei koneessa ole kiintolevyasemaa ja alihakemistoja. Levykkeillä tulee toimeen niin kauan, kun tyytyy yhden ja kooltaan pienen sovellusohjelman käyttöön. Viimeistään silloin, kun sovellusohjelmia alkaa olla useita, on pakko alkaa suunnitella kiintolevyn hankintaa. Vasta se mahdollistaa nykyaikaisten, kooltaan isojen ohjelmien käytön ja antaa tarpeeksi työtilaa myös käyttäjän omille työtiedostoille.

Alihakemistot ja kiintolevy

Jos on erehtynyt ostamaan mikronsa ilman kiintolevyä, on sellainen mahdollista hankkia myöhemminkin. Ennen käytettiin isoja, mikron viereen sijoitettuja asemia, mutta nykyisin laajennuspaikkaan liitettävä korttikiintolevy tai kuoren sisään asennettava lisälevyasema ovat halvempi ja näppärämpi vaihtoehto.

Lähiverkon asentaminen avaa aivan uusia mahdollisuuksia myös kiintolevyjen kannalta. Verkkoon liitetyt työasemat voivat käyttää muiden koneiden massamuisteja ja näin ne toimivat aivan kuten omalla kiintolevyllä varustetut laitteet. Erona on vain se, ettei käyttäjä näe levyasemaa eikä kuule sen hurinaa.

Kaikista eduistaan huolimatta kiintolevyjen käytössä on myös eräitä varjopuolia. Kiintolevyn mahdollinen rikkoutuminen saattaa tietää todellista katastrofia, ellei levyllä olevia tärkeitä tiedostoja ole säännöllisesti varmistettu levykkeille. Käytännössä kiintolevyt ovat paljon levykkeitä kestävämpiä, mutta jos vahinko kerran sattuu, ovat sen seuraukset vakavammat kuin levykkeitä käytettäessä.

Siirtyminen kiintolevyn käyttöön tietää myös uutta opiskeltavaa. Käyttäjän on tunnettava DOS ja sen apuohjelmat levykekoneen käyttäjää paremmin voidakseen pitää kiintolevyn sadat eri tiedostot järjestyksessä. Hänen on myös huolehdittava varmuuskopioinnista ja siivottava levyltä aika ajoin turhat tiedostot pois.

Tässä luvussa käsitellään kiintolevykäyttäjän perustaitoja. Jos joudut asentamaan ohjelmia, perustamaan niitä varten hakemistorakenteita tai miettimään sopivaa varmuuskopiointimenettelyä, on paikallaan tutustua myös lukuun 12.

Miksi alihakemistoja?

Kiintolevylle sopii helposti 10000...20000 A4-arkin verran tekstiä, isoille levyille vielä enemmänkin. Ensimmäiseksi tuleekin eteen kysymys siitä, miten tämä tietomäärä saadaan pysymään hyvässä järjestyksessä.

Kiintolevyn hallintaa helpottamaan on keksitty alihakemiston käsite. Se otettiin mukaan DOSin versiossa 2.0, joka ilmestyi vuonna 1983 ensimmäisen IBM:n kiintolevyä käyttäneen mikron (XT) kanssa. Alihakemisto on menettely, jossa samaan aihepiiriin kuuluvat tiedostot kootaan yhteen ja sijoitetaan levylle siten, että kerralla näkyvät vain halutun aihepiirin tiedostot. Vaikka isolla levyllä saattaa olla tuhansiakin tiedostoja, on käyttäjä kiinnostunut vain niistä muutamasta kymmenestä, jotka liittyvät parhaillaan käytössä olevaan sovellukseen.

Jakamalla tiedostot tällä tavoin ryhmiin saavutetaan muitakin etuja. Halutun tiedoston etsiminen on helpompaa kun sitä ei tarvitse hakea yhdestä valtavan pitkästä DIR-listasta. Alihakemistoja käytettäessä tiedosto löytyy aihepiirinsä perusteella. Jos kyseessä on esimerkiksi tekstinkäsittelyllä tehty kirje, siirrytään ensin tekstinkäsittelyn kohdalle ja sieltä edelleen kirjeiden kohdalle. Tämän jälkeen annettava DIR-käsky esittää vain ne tiedostot, jotka on tallennettu kyseiseen hakemistoon.

Jos kaikki levyn tiedostot tallennettaisiin samaan hakemistoon, olisi käyttäjän oltava hyvin varovainen tiedostonimien kanssa. Halutessaan luoda uuden työtiedoston hänen pitäisi tarkistaa kaikki levyllä olevat tiedostonimet ja varmistaa, ettei saman nimistä tiedostoa jo olisi olemassa, koska muutoin uusi tiedosto peittäisi alleen saman nimisen vanhan tiedoston. Alihakemistoja käytettäessä ei tarvitse välittää muista kuin käytössä olevan alihakemiston tiedostoista. Käyttötavasta riippuen yhdessä alihakemistossa on yleensä 5...50 tiedostoa, jolloin niiden tarkkailu on paljon helpompaa.

Alihakemistot helpottavat myös tiedostojen varmuuskopiointia. Sovellusohjelmia, DOSin apuohjelmia ja muita sellaisia tiedostoja, jotka eivät muutu miksikään käytön aikana, on turha kopioida levykkeelle. Vaikka kiintolevy menisi rikki, nämä ohjelmat voidaan saada takaisin alkuperäisiltä ohjelmalevykkeiltä, joilla ne toimitettiin. Tärkeintä on varmistaa käyttäjän itse tekemät ja muuttamat työtiedostot. Ne voidaan erottaa muista tiedostoista alihakemistoja käyttämällä.

Viimeinen syy alihakemistojen käytölle löytyy DOSin teknisestä rakenteesta. Ellei alihakemistoja käytettäisi, mahtuisi kiintolevylle vain suhteellisen pieni määrä tiedostoja täysin riippumatta siitä, minkä kokoisia nuo tiedostot olisivat. Kiintolevy saattaisi olla "täynnä" vaikka tilaa olisi vielä miljoonia merkkejä, koska kiintolevyn kirjanpidolle varattu tila olisi kulunut umpeen. Levykkeillä näin saattaa käydäkin. Alihakemistojen avulla kirjanpitoa voidaan laajentaa niin, että sen puolesta levylle mahtuu lähes rajaton määrä tiedostoja. Ainoan rajan muodostaa levyaseman tallennuskyky.

Mitä alihakemistot ovat?

Alihakemisto laajentaa sitä hakemistokäsitystä, joka saatiin DIR-käskyä käytettäessä. Levykkeellä DIR näyttää listan, josta näkyvät levykkeellä olevat tiedostot. Vaikkei lista tarkkaan ottaen olekaan mikään hakemisto vaan sisällysluettelo, käytetään siitä kuitenkin nimitystä hakemisto. Levykkeillä on yleensä vain yksi hakemisto, jolloin kyseessä on samalla levykkeen päähakemisto.

Kiintolevyllä C: aseman päähakemisto on yleensä pieni ja lähes tyhjä. Jos sitä katsotaan DIR-komennolla, nähdään vain muutamia tiedostoja. Varsinaiset tiedostot on sijoitettu aihepiireittäin omiin alihakemistoihinsa, jotka puolestaan voivat sisältää omia alihakemistoja ja niin edelleen. Alihakemistot muodostavat levylle hierarkisen rakenteen, joka laajenee alaspäin mentäessä. Ylimpänä sijaitsee aina päähakemisto. Tämä on se hakemisto, jonka käyttäjä näkee käyttäessään DIR-komentoa ensi kertaa kiintolevyllä.

Päähakemisto vai juurihakemisto?

Alaspäin laajeneva rakenne muistuttaa puun juuria, jotka levittäytyvät sitä laajemmalle, mitä syvemmälle mennään. Ylösalaisin käännettynä järjestelmää kutsutaankin hakemistopuuksi. Englannin kielessä päähakemistoa kutsutaan nimellä root, joka joskus käännetään suomeksi sanalla juurihakemisto tai yksinkertaisesti juuri. Koska juuri-nimitys on epähavainnollinen ja tuo helposti mieleen aivan vääriä assosiaatioita, sen käyttöä pitäisi välttää. Päähakemisto on kuvaavampi kuin epätäsmällinen juuri-sana ja sitä paitsi vielä lyhyempikin.

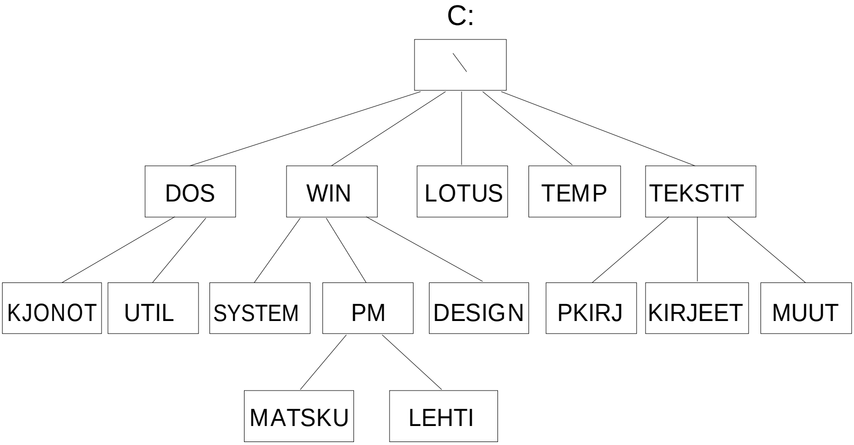
Termit alihakemisto ja hakemisto tarkoittavat samaa asiaa. Alihakemisto-sana korostaa, että hakemisto on toisen hakemiston alla.

Oletushakemisto

Hakemistoa, jossa parhaillaan ollaan, kutsutaan oletushakemistoksi. Joskus käytetään myös termiä työhakemisto, mutta yhteneväisyyden vuoksi on parempi käyttää sanaa oletushakemisto. Oletushakemisto toimii nimittäin aivan samalla periaatteella kuin oletuslevyasemakin. Ellei komentoa erityisesti ohjata toisaalle, sen vaikutus kohdistuu oletushakemistoon. Työhakemistoksi kutsutaan sitä hakemistoa, johon työtiedostot tallentuvat.

Käyttäjä voi perustaa levylle alihakemistoja haluamallaan tavalla. Jokaiseen hakemistoon voidaan perustaa haluttu määrä tiedostoja tai uusia alihakemistoja, joten käyttöjärjestelmä antaa vapaat kädet hakemistorakenteen luomiselle. Yleensä tehdään niin, että jokaiselle sovellukselle perustetaan oma hakemistonsa, koska tämä auttaa pitämään eri sovellusohjelmien tiedostot erossa toisistaan. Jos yhdellä sovellusohjelmalla tehdään paljon eri tyyppisiä töitä, kannattaa ohjelmahakemistolle perustaa alihakemistoja, jotka on ryhmitelty töiden aiheen mukaan.

Käyttäjän pitää hallita alihakemistoista vähintään kaksi asiaa: siirtyminen hakemistosta toiseen ja viittaaminen tiedostoihin, jotka ovat muissa hakemistoissa. Viimeksi mainittu on tarpeen esimerkiksi kopioitaessa tiedostoja hakemistosta toiseen. Alihakemistojen perustaminen, poistaminen ja saantipolun asettaminen ovat vähemmän tärkeitä asioita. Perustaitojen harjoittelu käy parhaiten asiaa valaisevan esimerkin avulla. Jatkossa käytetäänkin oheista hakemistomallia, joka on otettu kuvitteel-



Annen hakemistopuu, jota käytetään esimerkkinä alihakemistojen käsittelystä.

lisen sihteerin mikrosta. Kutsukaamme häntä vaikkapa Anneksi, koska Anne on mukava nimi ja Annet yleensä mukavia henkilöitä.

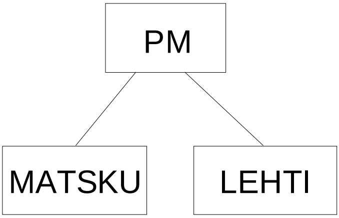
Annen hakemistorakenne

Annen kiintolevylle on perustettu useita hakemistoja. Päähakemiston alta löytyvät DOS-, WIN-, TEMP-, TEKSTIT- ja LOTUS-nimiset hakemistot. Muilla paitsi LOTUS- ja TEMP-hakemistoilla on myös omia alihakemistoja.

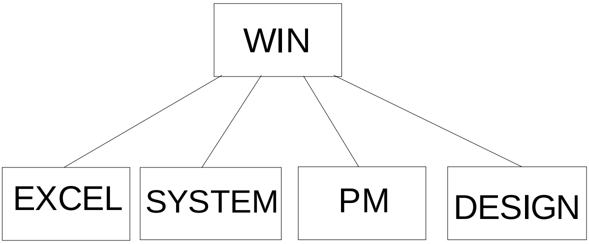
DOS-hakemisto sisältää kaikki käyttöjärjestelmän mukana tulevat apuohjelmat. Kun Anne haluaa alustaa uusia levykkeitä, hänen ei tarvitse ladata FORMAT-ohjelmaa levykkeeltä vaan se löytyy DOS-hakemistosta. DOS-hakemiston alle on perustettu kaksi muuta hakemistoa. KJONOT-nimisessä alihakemistossa on hyödyllisiä komentojonoja, joilla mikron käyttöä voidaan tehostaa. Niiden luomista käsitellään tarkemmin luvussa yhdeksän. UTIL-niminen hakemisto sisältää joukon apuohjelmia, joista osa on ns. julkisohjelmia (PD eli public domain). Nämä alan harrastajien tekemät apuohjelmat sisältävät sellaisia toimintoja, joita käyttöjärjestelmän omista apuohjelmista ei löydy.

Vaikka Anne käyttääkin lähinnä Windowsia, hänellä on koneessaan myös vanhempia merkkipohjaisia DOS-ohjelmia. Windows on sijoitettu WIN-nimiseen hakemistoon. Sen alla sijaitsevat omat hakemistot kutakin Windows-sovellusta varten. SYSTEM-hakemistossa on osa Windowsin omia aputiedostoja. Designer-niminen grafiikkaohjelma on sijoitettu DESIGN-nimiseen hakemistoon ja taitto-ohjelma PageMaker omaan PM-hakemistoonsa.

Anne on valittu yrityksen sisäisen tiedotuslehden toimittajaksi. Lehteen tulevat jutut toimitetaan hänelle levykkeellä ja hän kopioi tiedostot PageMaker-ohjelman alla olevaan MATSKU-hakemistoon. Kuukauden lopussa hän lukee tiedostot, yhdistää kuvat ja luo näistä lehden joka sitten tulostetaan laserilla. Lehti, samoin kuin sen aiemmat numerot, luodaan PageMakerin alla olevassa LEHTI-hakemistossa:

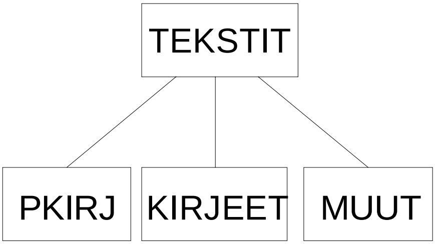


Yksinäinen LOTUS-hakemisto on peräisin niiltä ajoilta kun Anne vielä käytti ohjelmaa budjetin seuraamiseen. Koska taloon on sittemmin palkattu talouspäällikkö, jolle vastuu budjetista on siirtynyt, ei LOTUS-hakemistossa ole kuin itse Lotus-ohjelma ja muutama laskentamalli. Eräs näistä on Annen oman asuntolainan kuoletusmalli. Anne on aikonut siirtyä Exceliin, jolloin hän voisi poistaa LOTUS-hakemiston kokonaan. Excelille pitäisi vastaavasti perustaa oma hakemistonsa WIN-hakemiston alle:



TEMP-hakemisto on varattu sovellusten tarpeita varten. Eri ohjelmat perustavat sinne tilapäisiä aputiedostoja. Kun aputiedostot kootaan yhteen hakemistoon, niiden ylläpito on helpompaa ja tarpeettomat tiedostot on helppo poistaa.

Viimeisen Annen käyttämän sovelluksen muodostaa sihteerin perustyökalu eli tekstinkäsittely. Annen käyttämä tekstinkäsittelyohjelma sijaitsee hakemistossa TEKSTIT. Koska hän joutuu kirjoittamaan pääasiassa pöytäkirjoja ja huolehtimaan kirjeenvaihdosta, hän on perustanut molemmille töille omat hakemistot tekstinkäsittelyn alle. Toisessa säilyvät kaikki tarvittavat pöytäkirjat (PKIRJ) ja toisessa kirjeenvaihto (KIRJEET). Kolmanteen hakemistoon (MUUT) Anne tallentaa kaikki muut, sekalaiset kirjoitustyöt — ehkä jonain päivänä myös kirjoittamansa hakemuksen uutta työpaikkaa varten.



Tällainen hakemistorakenne palvelee hyvin Annen omaa käyttöä. Koska käytettäviä sovelluksia on varsin vähän eikä Anne ole itsekään kiinnostunut mikron toiminnasta sen tarkemmin, ei tämän monimutkaisempaa rakennetta tarvita.

Näinkin yksinkertaisella rakenteella on monta etua. Jos Annen pitää etsiä tekstinkäsittelyn pohjaksi edellisen kokouksen pöytäkirja, hän tietää heti mistä sitä kannattaa lähteä hakemaan: siirrytään ensin päähakemistosta hakemistoon nimeltä TEKSTIT ja sieltä hakemistoon nimeltä PKIRJ. Koska pöytäkirjat vanhenevat eikä yli vuoden vanhoja tekstejä tarvita kuin poikkeustapauksissa, hän kopioi vanhentuneet tekstit levykkeelle ja poistaa ne sen jälkeen kiintolevyltä. Näin tekstit säilyvät arkistoituna ja ovat saatavissa levykkeiltä vielä vuosienkin kuluttua.

Arkistoinnin lisäksi Anne tekee tiedostoistaan varmuuskopioita. Kerran viikossa ajettavassa varmistuksessa hän kopioi levykkeille kaikki työtiedostot, jotka sijaitsevat hakemistoissa MATSKU, LEHTI, PKIRJ, KIRJEET ja MUUT. Jos kiintolevy menee rikki, jos joku alustaa levyn vahingossa tai jos mikro vaikkapa varastetaan, Anne menettää korkeintaan viimeksi kuluneen viikon aikana tekemänsä työt. Virusta Annen tuskin tarvitsee pelätä, sillä hän ei kopioi levylleen vieraita ohjelmia. Ainoat ulkopuoliset levykkeet, joita Anne käyttää, ovat työlevykkeitä ja sisältävät aineistoa hänen lehteensä.

Koska varsinaiset ohjelmatiedostot sijaitsevat toisissa hakemistoissa, voidaan työtiedostojen kopiointi tehdä helposti kirjoittamalla vain COPY *.* A: kunkin varmistettavan hakemiston kohdalla. Ohjelmatiedostoja on turha varmistaa, koska ne saadaan mahdollisen vahingon sattuessa takaisin alkuperäisiltä ohjelmalevykkeiltä. Ne Anne on suositusten mukaisesti tallentanut yrityksen paloturvalliseen kassakaappiin. Varmistamalla vain omat työtiedostonsa Anne selviää varmuuskopioinnista muutamassa minuutissa.

Liikkuminen hakemistopuussa

Alihakemistojen käsittelyä helpottaa suuresti jos valmiusmerkki näyttää, missä hakemistossa kulloinkin ollaan eli mikä on oletushakemisto. Ilman erillisiä ohjeita valmiusmerkki näyttää kuitenkin vain tiedon oletuslevyasemasta eikä kerro mitään oletushakemistosta. Se on tarkistettava erikseen CD-komennolla. Valmiusmerkin muuttaminen siten, että siitä näkyy heti oletuslevyasema ja -hakemisto, kannattaakin tehdä automaattiseksi niin että se tapahtuu aina kun mikro kytketään päälle. Ellei omaan koneeseesi ole tehty tällaista asetusta, voit antaa sen kirjoittamalla

```
C>PROMPT $P$G
```

jonka jälkeen valmiusmerkki muuttuu heti muotoon

```
C:\>
```

Tästä käy ilmi, että oletuslevyasema on C: ja että oletushakemistona on päähakemisto. Sen lyhenne on taaksepäin kallellaan oleva kauttaviiva, jota kutsutaan kenoviivaksi. Komentoriviltä annettuna asetus on voimassa kuitenkin vain niin kauan kuin koneessa on virta. Kun kone seuraavan kerran käynnistetään, valmiusmerkki on jälleen palannut entiselleen. Pysyvän asetuksen tekeminen neuvotaan luvussa 10.

```
Volume in drive C is ANNEN CEE
Volume Serial Number is AB64-1ADE
Directory of C:\

COMMAND  COM     47845 09.04.91    5.00
AUTOEXEC BAT       129 17.01.92   19.35
CONFIG   SYS       132 17.01.92   19.38
DOS           <DIR>    17.11.91   18.04
LOTUS         <DIR>    17.11.91   19.35
WIN           <DIR>    26.05.91   19.32
TEMP          <DIR>    21.01.92   16.39
TEKSTIT       <DIR>    12.05.88   18.45
        3 file(s)      48106 bytes
                    11048404 bytes free
```

Päähakemistosta katsottuna Annen hakemistopuusta näkyvät vain komentotulkki COMMAND.COM, aloitustiedostot ja alihakemistojen nimet. Ohjelmat ja työtiedostot sijaitsevat omissa hakemistoissaan.

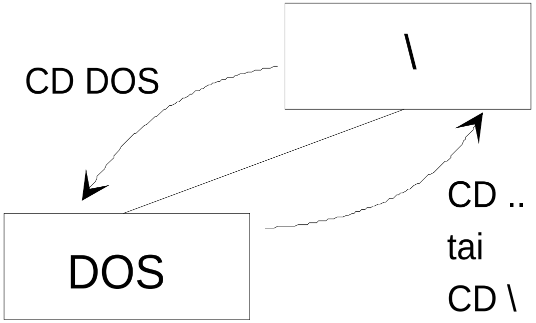
Hakemistossa olevien alihakemistojen nimet näkyvät DIR-listasta. Nimet poikkeavat tiedostojen nimistä siinä, että nimien jälkeen lukee teksti <DIR>. Suomenkielisessä DOS-versiossa teksti on muodossa <HAK> (versiossa 4.0 tekstinä on <HAKEM>). Alihakemistojen nimeämistä koskevat samat säännöt kuin tiedostojenkin nimeämistä. Ainoa poikkeus on siinä, ettei alihakemistojen nimissä pidä käyttää tarkentimia, vaikka tämä teknisesti onkin mahdollista.

Siirtyminen alaspäin

Haluttuun hakemistoon siirrytään komennolla CD. Komennosta on myös pidempi muoto CHDIR, joka on lyhenne sanoista Change Directory eli vaihda hakemistoa.

Siirtyminen päähakemistosta WIN-hakemistoon tapahtuu kirjoittamalla

```
C:\>CD WIN

C:\WIN>
```



Hakemistopuussa siirtyminen tapahtuu CD-käskyllä. CD ja hakemiston nimi siirtää käyttäjän puussa yhdellä tasolla alaspäin haluttuun hakemistoon. Takaisin ylöspäin, edellisen tason hakemistoon, päästään kirjoittamalla CD ..

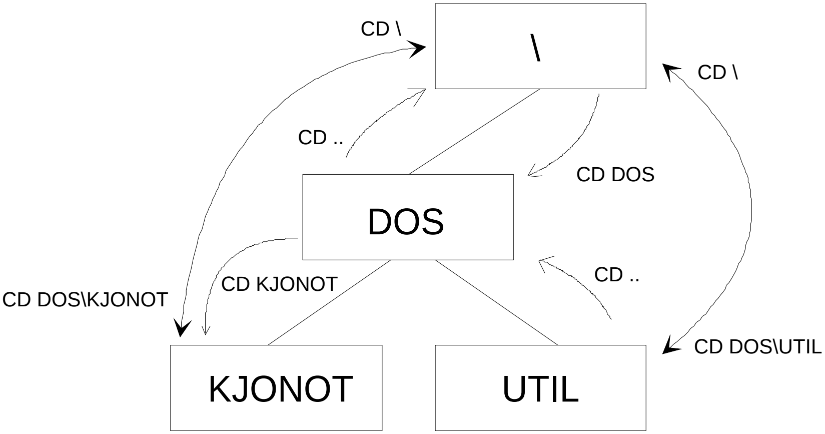
Kuten valmiusmerkki kertoo, oletushakemistona on nyt C: aseman hakemisto, joka sijaitsee päähakemiston (\) alla ja on nimeltään WIN. Jos nyt annetaan DIR-komento, listassa näkyvät vain WIN-hakemistossa olevat tiedostot sekä WIN-hakemiston omat alihakemistot (SYSTEM, DESIGN ja PM).

Kun Anne haluaa siirtyä hakemistoon, joka sisältää sekä Designer-ohjelman että sillä tehdyt kuvat, hän kirjoittaa vielä

```
C:\WIN>CD DESIGN

C:\WIN\DESIGN>
```

ja valmiusmerkki kertoo jälleen, missä ollaan. Hakemistona on nyt C: asemalla sijaitseva hakemisto, joka on päähakemiston alla olevan WIN-hakemiston alla oleva DESIGN-niminen hakemisto.

Kuten tästä käy ilmi, hakemistot erotetaan toisistaan samalla merkillä, jota käytetään päähakemiston merkitsemiseen. Tämä saattaa aluksi tuntua hämmentävältä, mutta sillekin löytyy oma selityksensä. Kannattaa myös huomata, että alihakemiston nimi on aina ilmoitettava kokonaisena. Vasta kokonaisesta nimestä DOS tietää, miten reittiä pitkin kyseisen alihakemiston luo päästään. Pelkkä alihakemiston nimi ei riitä, sillä le-



Osa hakemistopuusta ja eri vaihtoehdot siinä siirtymiselle.

vyllä saattaa olla useita saman nimisiä alihakemistoja. Esimerkiksi C:\TEKSTIT-hakemiston alla saattaisi olla UTIL-niminen hakemisto, vaikka tällä nimellä onkin jo hakemisto C:\DOS-hakemiston alla.

Siirtyminen ylöspäin

Entä siirtyminen takaisinpäin, ylösalaisin käännetyssä puussa kohti juurta? Ollessaan Designer-ohjelman omassa hakemistossa Anne kirjoittaa komennon

```
C:\WIN\DESIGN>CD ..

C:\WIN>
```

joka ikään kuin "peruuttaa" hänet takaisin yhtä tasoa ylemmäksi.

Oletushakemistoksi tulee jälleen C:\WIN. Kun halutaan siirtyä takaisin päähakemistoon, annetaan vielä toinen samanlainen komento

```
C:\WIN>CD ..

C:\>
```

ja näin ollaan palattu takaisin päähakemistoon. Komento edelliselle tasolle palaamiseksi on siis CD ja kaksi pistettä. Eräät vanhat DOS-versiot vaativat CD-sanan jälkeen välilyönnin ja vasta sitten kaksi pistettä. Uudemmissa versioissa välilyöntiä ei välttämättä tarvita, mutta se selventää komennon sisältöä. CD on käsky eikä sitä tarvitse hakea levyltä. Kaikki hakemistojen käsittelyyn liittyvät komennot ovat komentotulkin sisältä löytyviä käskyjä, koska niitä tarvitaan niin usein ja koska ne toiminnaltaan ovat kuitenkin varsin yksinkertaisia.

Miksi sitten juuri CD ja kaksi pistettä? Ei tätä komentoa ainakaan liian selväksi voi väittää! Syy moiseen kummajaiseen löytyy jälleen kerran historiasta ja DOSia vanhemmista käyttöjärjestelmistä (Unix). Asiaa ei voi perustella, se täytyy vain muistaa.

Esimerkistä havaitaan, että päähakemistosta voidaan siirtyä alaspäin kaikkiin levyllä oleviin hakemistoihin. Jos oletushakemistona on jokin muu kuin päähakemisto, saattaa olla tarpeen peruuttaa ensin takaisin päähakemistoon ja vasta sieltä hakemisto kerrallaan haluttuun kohteeseen. Siirtymiseen on olemassa myös oikotie, jolla voidaan siirtyä mihin tahansa hakemistoon yhdellä komennolla, mutta sen ymmärtämiseksi on ensin tutustuttava kahteen eri osoitustapaan.

Virhetilanteet

CD-komentoon liittyy yksi virheilmoitus. Jos yritetään siirtyä hakemistoon, jollaista ei ole, saadaan vastaukseksi

```
Invalid directory
```

eikä oletushakemistoa vaihdeta.

Viittaaminen toiseen hakemistoon

Kun hakemistopuussa on opittu liikkumaan, pitää vielä oppia, miten voidaan osoittaa eri hakemistoissa olevia tiedostoja. Miten Anne pystyy kopioimaan C:\TEKSTIT\MUUT-hakemistossa olevan jutun C:\WIN\PM\LEHTI-hakemistoon, josta hän voi lukea sen julkaisuun palstoitusta ja kuvien liittämistä varten?

Jotta tiedostoon voitaisiin viitata, on tiedostonimen käsitettä laajennettava vielä polku-käsitteellä. Polku on lista niistä hakemistoista, joiden läpi pitää kulkea jotta tiedostoon päästäisiin käsiksi. Tämä polku liitetään mahdollisen levyasematunnuksen ja tiedostonimen väliin. Kokonaisuudessaan tiedoston nimeksi muodostuu siis

```
levyasema:polku\tiedostonimi.tarkennin
```

Jos halutaan poistaa levyltä tiedosto, joka sijaitsee muualla kuin oletushakemistossa, on kaksi mahdollisuutta:

1. Annetaan poistokäsky oletushakemistosta käsin, mutta käskyssä kerrotaan, missä hakemistossa poistettava tiedosto sijaitsee ja minkä niminen se on.

   Esimerkiksi komento

```
C:\WIN\DESIGN>DEL C:\TEKSTIT\MUUT\HAKEMUS.DOC
```

   poistaa tekstinkäsittelyn alla olevasta MUUT-hakemistosta tiedoston nimeltä HAKEMUS.DOC. Koska levyasema pysyy koko ajan samana (C:), voidaan komentoa lyhentää jättämällä polkunimeä edeltävä C: pois.

2. Toinen mahdollisuus olisi siirtyä ensin oikeaan hakemistoon ja antaa poistokäsky siellä normaaliin tapaan:

```
C:\WIN\DESIGN>CD ..

C:\WIN>CD ..

C:\>CD TEKSTIT

C:\TEKSTIT>CD MUUT

C:\TEKSTIT\MUUT>DEL HAKEMUS.DOC
```

Jatkossa levyasematunnusta käytetään vain, mikäli viitataan johonkin toiseen levyasemaan. Samalla levyasemalla sijaitseviin hakemistoihin viitatessa ei levyasematunnusta tarvita.

Komento

```
C:\DOS>DEL *.*
```

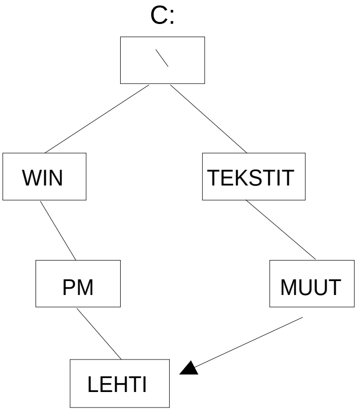
joka levykkeellä aiheutti kaikkien levykkeen tiedostojen poistamisen, poistaa kiintolevyllä vain oletushakemistossa olevat tiedostot. Haluttaessa poistaa kaikki kiintolevyn tiedostot on käytävä antamassa DEL *.* -komento jokaisessa hakemistossa erikseen. Tämän jälkeen on vielä poistettava tyhjät hakemistot omalla RD-komennollaan.

DEL-käskyn vaikutus rajoittuu siis yhteen hakemistoon. Yleinen virhe syntyy silloin kun DEL *.* -komento annetaan väärässä hakemistossa. Aina ennen tiedostojen poistoa kannattaakin varmistaa, että oletushakemistona on se mikä pitääkin. Tässä jälleen yksi hyvä syy käyttää valmiusmerkkiä, joka näyttää oletushakemiston automaattisesti. Ellei tätä ole tehty, voi oletushakemiston tarkistaa pelkällä CD-komennolla kirjoittamalla

```
C>CD
C:\DOS
```

Entä sitten tiedostojen kopiointi? Se sujuu samalla periaatteella. Ensin siirrytään oikeaan hakemistoon \TEKSTIT\MUUT ja sitten annetaan kopiointikomento kirjoittamalla

```
C:\TEKSTIT\MUUT>COPY JUTTU.DOC \WIN\PM\LEHTI
```



Komento muistuttaa läheisesti sitä kopiointia, jota edellisessä luvussa käytettiin. Levyasemakirjaimen tilalla on nyt kuitenkin hakemistojen nimiä. Ne kertovat, mihin hakemistoon tiedosto kopioidaan. Koska hakemiston nimen alussa ei ole levyasematunnusta, tapahtuu kopiointi saman aseman (C:) sisällä hakemistosta toiseen.

Sama menettely pätee muihinkin komentoihin. Esimerkiksi

```
C:\DOS>DIR \WIN\DESIGN\*.DRW
```

näyttää kaikkien DRW-tiedostojen nimet hakemistosta \WIN\DESIGN ilman, että käyttäjän tarvitsee siirtyä mihinkään.

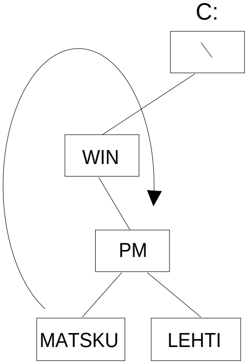
Tällaista osoitustapaa kutsutaan absoluuttiseksi. Siinä sen hakemiston ilmaiseminen, josta tiedosto löytyy, aloitetaan aina päähakemistosta. Tämän vuoksi hakemiston ensimmäisenä merkkinä on kenoviiva, joka on päähakemiston lyhenne. Joskus toinen osoitustapa, ns. suhteellinen osoitus, säästää paljon kirjoitusvaivaa ja on muutenkin näppärämpi.

Suhteellinen osoitus

Suhteellisessa osoituksessa uutta kohdehakemistoa ei aleta luetella päähakemistosta vaan oletushakemistosta lähtien.

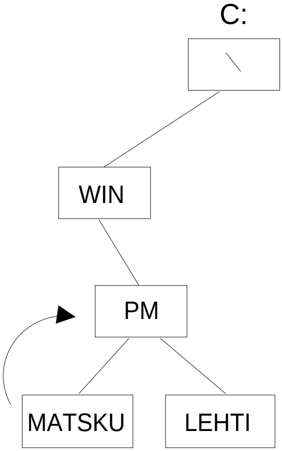
Kun Anne on hakemistossa \WIN\PM\MATSKU ja hän haluaa kopioida sieltä tiedoston nimeltä NIMITYKS.DOC hakemistoon \WIN\PM, hänellä on kaksi eri mahdollisuutta. Hän voi joko kirjoittaa absoluuttista osoitusta käyttäen

```
C:\WIN\PM\MATSKU>COPY NIMITYKS.DOC \WIN\PM
```



tai hän voi käyttää suhteellista osoitustapaa, joka kertoo kopioinnin kohteena olevan hakemiston nimen oletushakemistosta lähtien. Tässä tapauksessa kohteena on oletushakemiston yläpuolella oleva "äitihakemisto", jonka lyhenne oli kaksi pistettä.

Niinpä kopiointikomentokin voidaan ilmaista lyhyemmin



```
C:\WIN\PM\MATSKU>COPY NIMITYKS.DOC ..
```

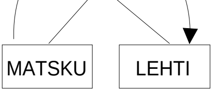
mikä on paljon helpompi kuin absoluuttista osoitusta käyttävä tapa.

Jos kopioinnin kohteena olisikin "viereinen" hakemisto \WIN\PM\LEHTI, olisi komento kirjoitettava joko muodossa

```
C:\WIN\PM\MATSKU>COPY NIMITYKS.DOC \WIN\PM\LEHTI
```

tai

```
C:\WIN\PM\MATSKU>COPY NIMITYKS.DOC ..\LEHTI
```



Absoluuttinen ja suhteellinen osoitustapa on helppo erottaa toisistaan. Absoluuttisessa osoituksessa kohdehakemisto alkaa aina kenoviivalla, eli hakemistojen läpikäynti aloitetaan päähakemistosta. Suhteellisessa osoituksessa kohdehakemisto alkaa aina jonkin alihakemiston nimellä tai merkinnällä .. jos kyseessä on edellisen tason hakemisto. Suhteellinen osoitus säästää kirjoitusvaivaa silloin kun kohdehakemisto on suhteellisen "lähellä" oletushakemistoa.

Esimerkin vuoksi Anne näyttää vielä, miten kopioidaan \DOS-hakemistossa oleva apuohjelma WHEREIS.COM hakemistoon \DOS\UTIL. Absoluuttista osoitusta käytettäessä se tapahtuu seuraavasti:

```
C:\DOS>COPY WHEREIS.COM \DOS\UTIL
```

Suhteellisessa osoituksessa riittää, kun kerrotaan että kohteena oleva hakemisto on oletushakemiston alihakemisto ja komennoksi muodostuu yksinkertaisesti

```
C:\DOS>COPY WHEREIS.COM UTIL
```

Komento näyttää aivan tapaukselta, jossa tiedosto kopioidaan saman levyaseman sisällä uudelle nimelle. Näin käykin, ellei oletushakemistolla ole UTIL-nimistä alihakemistoa. Jos tämän niminen alihakemisto löytyy, tiedosto WHEREIS.COM kopioituu sinne.

Tärkeätä Tarkista aina tiedostoja kopioidessasi että hakemiston nimi on kirjoitettu oikein. Jos nimi on väärin, tiedosto kopioituu tälle nimelle mutta eri hakemistoon kuin mitä olet tarkoittanut.

Kaikki CD-komennon yhteydessä käytetyt esimerkit noudattivat suhteellista osoitusta. CD-komento siirsi käyttäjää aina yhdellä hakemistolla haluttuun suuntaan — joko yhdellä tasolla ylös- tai alaspäin. Tämänkin komennon kanssa on mahdollista käyttää absoluuttista osoitusta esimerkiksi siirtymiseen suoraan \DOS\UTIL-hakemistosta hakemistoon \TEKSTIT\MUUT:

```
C:\DOS\UTIL>CD \TEKSTIT\MUUT
```

Koska kohdehakemiston ensimmäisenä merkkinä on kenoviiva, aloitetaan sen tulkinta päähakemistosta. Lopputuloksena on, että käyttäjä siirtyy suoraan haluttuun hakemistoon. Tämä lyhentää tuntuvasti kirjoitusvaivaa mikäli levyllä on paljon sisäkkäisiä alihakemistoja, joiden välillä halutaan siirtyä.

Onko molemmat osoitustavat pakko hallita? Ei sentään. Useimmiten tehdään niin, että CD-komennon kanssa käytetään suhteellista osoitusta (siirrytään hakemisto kerrallaan), mutta tiedostoihin viitattaessa käytetään absoluuttista osoitusta. Kaikki toiminnot on mahdollista tehdä kummalla tavalla tahansa. Myös edellisen esimerkin siirtymä voidaan tehdä yhdellä suhteellista osoitusta käyttävällä komennolla seuraavasti:

```
C:\DOS\UTIL>CD ..\..\TEKSTIT\MUUT
```

mutta on tietysti selvä, ettei komentoa kannata käyttää tässä muodossa.

Kopiointi levyasemalta toiselle

Oletushakemisto on aina levyasemakohtainen. Tämä tarkoittaa sitä, että oletushakemisto säilyy muistissa vaikka levyasemaa välillä vaihdetaan:

```
C:\>CD DOS

C:\DOS>A:

A:\>C:

C:\DOS>
```

Tämä helpottaa mm. tiedostojen kopiointia levyasemalta toiselle, sillä ellei toisin määrätä, tiedostot kopioituvat kohdeaseman oletushakemistoon.

Kun Anne saa levykkeen, joka sisältää joukon uusia ilmaisjakelussa olevia apuohjelmia, hän voi kopioida sen sisältämät tiedostot kiintolevyn \DOS\UTIL-hakemistoon kahdella eri tavalla.

Ensimmäinen tapa on siirtyä oikeaan alihakemistoon

```
C:\>CD DOS
C:\DOS>CD UTIL
```

vaihtaa sitten A: asemalle

```
C:\DOS\UTIL>A:
```

ja antaa kopiointikäsky muodossa

```
A:\>COPY *.* C:
```

Koska C: aseman oletushakemistona on nyt \DOS\UTIL, kopioituvat kaikki A: aseman tiedostot sinne.

Toinen mahdollisuus on tehdä kopiointi kirjoittamalla suoraan

```
A:\>COPY *.* C:\DOS\UTIL
```

Koska kopioinnin kohde on nyt tarkkaan määrätty, ei kohteesta voi erehtyä. Kyseessä on C: aseman päähakemistossa olevan DOS-hakemiston UTIL-niminen alihakemisto. Tiedostot kopioituvat sinne riippumatta siitä, mikä sattuu olemaan C: aseman oletushakemisto kopiointihetkellä.

Jos komento annettaisiin muodossa

```
A:\>COPY *.* C:\DOS
```

kopioituisivat tiedostot C: aseman DOS-hakemistoon ja tapauksessa

```
A:\>COPY *.* C:\
```

tiedostot kopioituisivat C: aseman päähakemistoon. Huomaa pieni mutta tärkeä ero: jos levyasematunnuksen jälkeen on kenoviiva, on kohteena C: aseman päähakemisto. Ellei kenoviivaa ole (C:), tiedostot kopioituvat C: aseman oletushakemistoon. Jos C: aseman oletushakemisto on päähakemisto, molemmilla merkinnöillä saavutetaan sama lopputulos: tiedostot kopioituvat päähakemistoon.

Nimen muuttaminen kopioinnissa

Tiedoston nimeä voidaan muuttaa kopiointikäskyn yhteydessä myös silloin, kun tiedostoa kopioidaan eri hakemistoon.

Komento

```
A:\>COPY JUTTU.DOC C:\WIN\PM\MATSKU\TEKSTI1.DOC
```

kopioi tiedoston A: asemasta C: aseman hakemistoon ja muuttaa samalla sen nimeä.

Hakemistojen käyttö levykkeillä

Edellä on koko ajan oletettu, että alihakemistoja perustetaan vain kiintolevylle. Mikään ei estä käyttämästä alihakemistoja levykkeilläkin, mutta koska alihakemistojen käyttö lisää käyttöjärjestelmän työmäärää, on levykkeillä sijaitsevien alihakemistojen käyttö todella hidasta. Kiintolevy on niin nopea, että sillä hidastumista ei edes huomaa. Lisäksi levykkeiden tallennuskyky on niin pieni, ettei alihakemistojen käytöstä tiedostojen järjestelyyn ole käytännössä hyötyä.

On silti tapauksia, jolloin alihakemistojen käyttö myös levykkeillä on perusteltua. Eräs näistä on tilanne, jossa levykkeelle halutaan tallentaa suuri määrä pieniä tiedostoja. Aivan kuten kiintolevyillä, myös levykkeillä kirjanpito asettaa ylärajan päähakemistossa olevien tiedostojen lukumäärälle. Yleensä tästä ei pääse aiheutumaan ongelmia, sillä levykkeen tallennuskyky on niin pieni, että tila loppuu ennen kuin kirjanpito tulee täyteen. Pienten tiedostojen kohdalla kirjanpito saattaa kuitenkin käydä ahtaaksi, sillä levykkeen kapasiteetista riippuen päähakemistoon mahtuu joko 112 tai 224 tiedostoa. Perustamalla levykkeelle alihakemisto ja kopioimalla tiedostot sinne voidaan rajoitus kiertää, koska alihakemistojen kirjanpidolla ei ole päähakemiston kaltaista rajoitusta. Hitaasta toiminnasta ei varmuuskopioiden teossa ole suurtakaan haittaa, koska tiedostot kopioidaan levykkeelle vain säilytystä, ei käsittelyä varten.

Katoavien tiedostojen arvoitus

Käyttäjät, jotka osaavat DOSia vain sen verran, että saavat käyntiin oman sovellusohjelmansa, valittavat usein käyttöjärjestelmän hukkaavan tiedostoja. He kyllä väittävät, että ovat tallentaneet tekemänsä tiedostot levylle, mutta kun niitä myöhemmin yritetään etsiä, tiedostoja ei löydykään mistään. Tiedostot ovat salaperäisesti kadonneet.

Tiedostojen "katoamiselle" on aina löydettävissä järkevä selitys. DOS on hyvin huolellinen tiedostojensa suhteen ja pitää niistä tarkkaa kirjaa. Tiedostot eivät voi kadota levyltä itsekseen!

Syitä tiedostojen katoamiseen voi etsiä esimerkiksi alihakemistojen käytöstä. Kuten kopiointiesimerkkien yhteydessä kävi ilmi, saattavat pienetkin virheet kopiointikäskyn antamisen yhteydessä johtaa tiedoston kopioitumiseen eri paikkaan tai eri nimelle kuin mitä on tarkoitus. Kenoviivan unohtuminen hakemistonimen alusta on tästä hyvä esimerkki. Epävarmoissa tapauksissa kannattaa käydä tarkistamassa DIR-komennolla, onko tiedosto tallentunut oikeaan paikkaan.

Toinen syy siihen, miksi tiedostot näyttävät katoavan, saattaa löytyä virheilmoituksista. Käyttöjärjestelmä tai ohjelma on saattanut antaa virheen (esimerkiksi levy on tullut täyteen tai hakemiston nimi kirjoitettu väärin), mutta käyttäjä ei osaa kiinnittää huomiota virheilmoitukseen. Tässä jälleen yksi syy siihen, miksi käyttäjän pitäisi ymmärtää mikronsa toimintaa eikä toimia sokeasti annettujen ohjeiden varassa.

Ainoa lääke tiedostojen katoamista vastaan on lisäopiskelu. Mitä paremmin käyttäjä tuntee DOSin ja oman koneensa hakemistorakenteen, sitä harvemmin tiedostot näyttävät katoavan.

Alihakemiston perustaminen

Jokainen käyttäjä voi itse vaikuttaa koneensa hakemistorakenteeseen. Hän voi vapaasti luoda uusia hakemistoja ja poistaa vanhoja. Ainoa, mille ei ole valmista komentoa, on kerran perustetun alihakemiston nimen muuttaminen. Tiedostonimen muuttamiseen tarkoitettu REN ei toimi hakemistonimillä.

Ei hakemiston nimen muuttaminen silti mahdotonta ole. Työ on vain tehtävä kiertotien kautta: perustetaan uusi hakemisto halutulla nimellä, kopioidaan vanhan hakemiston tiedostot sinne ja poistetaan vanha hakemisto. Lopputuloksena on samat tiedostot sisältävä hakemisto mutta uudella nimellä.

Uuden alihakemiston perustaminen tapahtuu komennolla MKDIR. Komento on lyhenne sanoista Make Directory eli tee hakemisto ja se voidaan antaa myös lyhyemmässä muodossa MD.

Alihakemistojen rajoituksia

DOSin alihakemistojärjestelmä on tehty erittäin joustavaksi. Siinä on hyvin vähän kiinteitä rajoituksia. Yleensä rajoituksena toimii ainoastaan vapaa levytila.

Alihakemistojen "syvyyttä" rajoittaa ainoastaan hakemistonimen pituus. Alihakemistoineen siinä saa olla enintään 63 merkkiä. Jos hakemistonimet ovat yhden merkin mittaisia, niitä voi olla jopa 31 sisäkkäin sillä nimiä erottavat kenoviivat lasketaan mukaan.

Alihakemistojen määrää sinänsä ei ole rajoitettu. Niitä voi perustaa niin paljon kuin vain levyllä on tilaa.

Yhteen alihakemistoon mahtuvien tiedostojen määrää ei myöskään ole rajoitettu. Ainoa rajoitus koskee päähakemistoa. Siihen mahtuu kiintolevyllä enintään 512 nimeä ja levykkeillä enintään 112 (DD-levyke) tai 224 (HD/ED-levyke) nimeä.

Hakemiston perustaminen käy yksinkertaisesti komennolla

```
MD hakemisto
```

Tässä on kyse suhteellisesta osoituksesta, joten alihakemisto syntyy oletushakemiston alle. Oltaessa päähakemistossa komento

```
C:\>MD UUSI
```

luo päähakemiston alle uuden hakemiston nimeltä UUSI. Kun Anne asentaa koneeseensa Excel-taulukkolaskennan, hän luo sille oman hakemiston WIN-hakemiston alle. Tämä tapahtuu komennolla

```
C:\WIN>MD EXCEL
```

jonka jälkeen vasta perustettuun hakemistoon voidaan siirtyä kirjoittamalla

```
C:\WIN>CD EXCEL
C:\WIN\EXCEL>
```

Jos hakemisto halutaan perustaa muualle kuin oletushakemiston alle, voidaan käyttää absoluuttista osoitusta. Excel-hakemiston perustaminen silloin, kun oletushakemistona on \DOS, tapahtuu kirjoittamalla

```
C:\DOS>MD \WIN\EXCEL
```

Kun siirrytään juuri perustettuun hakemistoon, huomataan ettei se olekaan täysin tyhjä. DIR-lista näyttää seuraavalta:

```
C:\WIN\EXCEL>DIR

Volume in drive C is ANNEN CEE
Directory of  C:\WIN\EXCEL

.            <DIR>     17.01.92  19:54
..           <DIR>     17.01.92  19:54
        2 file(s)           0 bytes
                      4259840 bytes free
```

Jos käytettävä DOS-versio on 4.0 tai vanhempi, listan lopussa näkyy vain yksi numerorivi. Se kertoo vapaana olevan tilan määrän. DOS 5.0:sta alkaen rivejä on kaksi, jolloin niistä ylempi kertoo hakemistossa olevien tiedostojen yhteispituuden.

Varsinaisessa tiedostolistassa näkyy kaksi alihakemistoilta näyttävää nimeä. Ne syntyvät automaattisesti hakemiston perustamisen yhteydessä eikä niistä tarvitse välittää. Hakemisto, jonka merkkinä on kaksi pistettä, tuli tutuksi jo CD-käskyn yhteydessä. Hakemisto tarkoittaa edellisen tason hakemistoa eli sitä, jonka alihakemisto nykyinen oletushakemisto on. Siirtyminen tähän hakemiston (CD ..) palauttaa käyttäjän yhtä tasoa ylempään hakemistoon.

Toinen arvoituksellinen merkintä on pelkkä piste. Se tarkoittaa oletushakemistoa eli tässä tapauksessa hakemistoa \WIN\EXCEL. Komento CD . siirtää käyttäjän oletushakemistoon — eli ei siis oikeastaan tee mitään. Toisin kuin kahdesta pisteestä tästä merkinnästä on hyötyä vain eräissä kopiointitapauksissa ja tavallinen käyttäjä voi unohtaa sen kokonaan.

Käyttäjän omat tiedostot tulevat aina näiden kahden varatun rivin jälkeen. Kun Anne haluaa kopioida hakemistoon Excelin, hän voi suorittaa ohjelman asentamisen Excelin omaa asennusohjelmaa käyttäen tai kopioimalla tarpeelliset tiedostot

```
A:\>COPY *.* C:\WIN\EXCEL
```

Alihakemistoa ei voida perustaa, mikäli hakemistossa on jo samalla nimellä oleva tiedosto. Tällöin saadaan virheilmoitus

```
Unable to create directory
```

Sama virheilmoitus saadaan, jos yritetään ylittää DOSin asettama polun 63 merkin pituusrajoitus.

Alihakemiston poistaminen

Alihakemiston poistaminen tapahtuu komennolla RMDIR (remove directory, poista hakemisto) joka edellisten komentojen tapaan voidaan lyhentää muotoon RD. Käyttö tapahtuu yksinkertaisesti kirjoittamalla

```
RD hakemisto
```

Hakemistoa ei voida poistaa noin vain. Poistettavan hakemiston tulee ensinnäkin olla tyhjä. Sen tiedostolistassa ei saa näkyä muita rivejä kuin piste ja piste piste. Hakemistossa ei saa olla tiedostoja eikä myöskään muita alihakemistoja.

Oletushakemistoa ei voida koskaan poistaa. Jos näin voitaisiin tehdä, käyttäjä jäisi "roikkumaan" hakemistopuuhun hakemistojen väliin eivätkä komennot enää tietäisi mihin toimintonsa kohdistaa. Yleensä menetellään niin, että haluttu hakemisto tyhjennetään, siirrytään yhtä tasoa ylöspäin ja poistetaan haluttu alihakemisto sieltä käsin.

Kun Anne on valmis luopumaan Lotuksestaan, hän poistaa ensin Lotuksen tiedostot kirjoittamalla

```
C:\LOTUS>DEL *.*Are you sure? (Y/N) Y
```

siirtyy sitten edellisen tason hakemistoon komennolla

```
C:\LOTUS>CD ..C:\>
```

ja antaa sieltä poistokomennon

```
C:\>RD LOTUS
```

Tämän jälkeen hakemisto on poistunut.

Lotus-hakemiston poistaminen on yksinkertaista, koska sillä ei ole omia alihakemistoja. Tilanne olisi mutkikkaampi, jos Anne haluaisi poistaa \TEKSTIT-hakemiston. Pelkkä hakemistossa annettu DEL-komento ei riittäisi tyhjentämään hakemistoa, koska sillä on myös alihakemistoja. Poistaminen pitäisikin aloittaa syvimmästä alihakemistosta ja edetä sieltä ylöspäin seuraavissa vaiheissa: siirrytään hakemistoon \TEKSTIT\MUUT, poistetaan sieltä tiedostot, peruutetaan edelliselle tasolle ja poistetaan hakemisto kirjoittamalla RD MUUT. Tämän jälkeen siirrytään hakemistoon \TEKSTIT\PKIRJ ja poistetaan sen tiedostot. Jälleen peruutetaan edelliselle tasolle ja annetaan komento RD PKIRJ. Viimeisenä siirrytään hakemistoon KIRJEET, poistetaan sen tiedostot, peruutetaan ja poistetaan hakemisto kirjoittamalla RD KIRJEET.

Vasta kun kaikki alihakemistot on ensin tyhjennetty ja sitten poistettu, voidaan poistaa hakemiston \TEKSTIT tiedostot, siirtyä päähakemistoon ja antaa poistokäsky RD TEKSTIT. Kuten tästä käy ilmi, hakemiston poistamisesta tulee varsin työlästä, mikäli hakemistolla on omia alihakemistoja. Tällöin poistaminen pitää aloittaa alimmasta hakemistosta ja edetä sieltä ylöspäin taso kerrallaan.

Alihakemistojen poistamiseen liittyy vain yksi virheilmoitus. Se kuuluu seuraavasti:

```
Invalid path, not directory,or directory not empty
```

Virheilmoitus tarkoittaa jotain seuraavista tilanteista:

1. Poistokäskyssä annettu hakemiston nimi on kirjoitettu väärin.
2. Levyllä on vain tämän niminen tiedosto eikä sitä voida poistaa RD-komennolla. Tiedostojen poistaminen on tehtävä DEL-komennolla.
3. Hakemisto, joka halutaan poistaa, ei ole tyhjä. Se sisältää joko tiedostoja tai hakemistoja. Jos hakemistossa on piilotettu-

> ja tiedostoja, hakemisto näyttää DIR-käskyllä katsottuna tyhjältä, mutta sen poistaminen ei onnistu ennen kuin piilotetut tiedostot on muutettu näkyviksi ja poistettu. DOS 5.0:sta lähtien tämä tapahtuu helposti ATTRIB-apuohjelmalla, jonka käyttöä on esitelty seuraavassa luvussa.

Jos alihakemistossa on tiedostoja, jotka eivät suostu poistumaan DEL-komennolla, tiedostot on todennäköisesti suojattu lukumääreellä. Tiedostot voidaan poistaa vasta kun niiden suojaus on ensin poistettu ATTRIBilla.

Ohjelmien käynnistäminen hakemistoista

Ohjelma käynnistetään kirjoittamalla sen nimi komentotulkin valmiusmerkin perään. Tällöin komentotulkki tutkii ensin, onko kyseessä komentotulkin sisäinen käsky ja ellei ole, alkaa etsiä tämän nimistä ohjelmaa oletushakemistosta. Jos ohjelma löytyy, se käynnistetään. Muuten annetaan virheilmoitus.

Siirtyminen oikeaan hakemistoon aina ennen ohjelman käynnistämistä olisi kuitenkin aika kömpelöä. Esimerkiksi käyttöjärjestelmän omien apuohjelmien käynnistäminen edellyttäisi liikkumista hakemistosta toiseen ja käytön jälkeen taas takaisin. Tämän vaivan kiertämiseksi on kaksi tapaa.

Ensimmäisessä tavassa ohjelma käynnistetään suoraan toisesta hakemistosta käsin. Jos esimerkiksi Anne lopetettuaan tekstinkäsittelyn huomaa, ettei hänellä olekaan tyhjiä levykkeitä joille tehdä varmuuskopio uusista kirjeistään, hänen on otettava laatikosta uusia levykkeitä ja alustettava ne FORMAT-ohjelmaa käyttäen. Hän voi siirtyä hakemistoon \DOS ja käynnistää FORMATin sieltä normaaliin tapaan, palata sen jälkeen takaisin kirjeitä sisältävään hakemistoon ja tehdä kopioinnin.

Vähemmällä vaivalla hän pääsee kirjoittaessaan alustusohjelman eteen sen saantipolun:

```
C:\TEKSTIT\KIRJEET>\DOS\FORMAT A: /V
```

Tämä komentorivi hakee FORMAT-ohjelman \DOS-hakemistosta ja käynnistää sen. Oletushakemistona säilyy koko ajan tekstinkäsittelyn oh-

Tiedostojen etsiminen

Kun levy on iso ja sillä on satoja, jopa tuhansia tiedostoja, ongelmaksi nousee helposti tiedostojen löytäminen. Ongelma korostuu varsinkin yhteiskäytössä olevilla lähiverkon servereillä.

DOS tarjoaa kadonneiden tiedostojen etsintään kaksi keinoa. DOS 3.3:sta lähtien etsintä voidaan tehdä ATTRIB-ohjelmalla. Päähakemistossa annettu komento

```
C:\>ATTRIB TIED.DAT /S
```

etsii levyltä kaikki TIED.DAT-nimiset tiedostot. Etsinnässä voidaan käyttää myös korvausmerkkejä. Komento C:\>ATTRIB *.BAK /S näyttää kaikki tarpeettomat BAK-tiedostot.

DOS 5.0:sta lähtien tiedosto löytyy vielä elegantimmin DIR-käskyn /S-valitsimella. Komento on muuten samanlainen.

jelmahakemisto. Tästä tempusta on vielä enemmän hyötyä valmisohjelmien kanssa. Ne kirjoittavat työtiedostot oletushakemistoon ja näin Anne voi siirtyä valmiiksi siihen hakemistoon, mihin haluaa työnsä tallentaa ja käynnistää ohjelman sen omasta hakemistosta käsin.

Toinen tapa perustuu saantipolun käyttöön.

Saantipolku PATH

Saantipolku kertoo käyttöjärjestelmälle, mistä sen tulee etsiä käynnistettäväksi tarkoitettuja ohjelmia elleivät ne löydy oletushakemistosta.

Kun Anne asettaa saantipolun osoittamaan hakemistoa \DOS, hän voi käynnistää kaikki DOSin apuohjelmat normaaliin tapaan vaikka niiden nimet eivät näykään oletushakemiston DIR-listassa. Saantipolku kertoo, mistä tiedostoja pitää etsiä, joten uusia levykkeitä alustaakseen Annen ei tarvitse kirjoittaa muuta kuin

```
C:\TEKSTIT\KIRJEET>FORMAT A: /V
```

Tämä helpottaa suuresti Annen työtä. FORMAT-ohjelman ei tarvitse sijaita kirjeiden hakemistossa eikä Annen tarvitse muistella, mistä hakemistosta apuohjelmat löytyvät.

Saantipolun asettaminen ja voimassa olevan polun tarkistaminen tapahtuvat PATH-käskyllä. Kun kone käynnistetään, mitään polkua ei ole määritelty joten komento tuottaa tuloksen

```
C:\>PATH
No path
```

Kun polku halutaan saada osoittamaan hakemistoa \DOS, kirjoitetaan komentona

```
C:\>PATH=C:\DOS
```

Se, että käsky todella meni perille, kannattaa tarkistaa kirjoittamalla näyttökäsky PATH uudelleen:

```
C:\>PATHPATH=C:\DOS
```

Saantipolussa kannattaa aina käyttää myös levyasematunnusta. Sen ansiosta DOS tietää hakea ohjelmia oikealta levyasemalta, vaikka oletusasemana olisi esimerkiksi A: levyke.

Saantipolkuja voidaan määritellä useita. Tällöin ne erotellaan toisistaan puolipisteellä ja kaikki polut on annettava samassa PATH-käskyssä. Polkujen väliin ei saa laittaa välilyöntiä, vaan kaikki polut on kirjoitettava peräkkäin:

```
C:\>PATH=C:\DOS;C:\DOS\KJONOT;C:\DOS\UTIL
```

Uusi PATH-komennolla annettu polkumääritys korvaa aina edellisen määrityksen. Esimerkkinä olevan komennon jälkeen saantipolkuja on kaikkiaan kolme. Anne voi nyt käynnistää minkä tahansa näissä kolmessa hakemistossa sijaitsevan ohjelman tai komentojonon yksinkertaisesti kirjoittamalla sen nimen.

Uusien levykkeiden alustaminen käy seuraavasti:

```
C:\TEKSTIT\KIRJEET>FORMAT A:
```

Koska FORMAT-ohjelmaa ei löydy oletushakemistosta, DOS hakee sitä PATHin osoittamista hakemistoista. Koska ohjelma löytyy heti ensimmäisestä tutkittavasta hakemistosta, FORMAT-ohjelma käynnistyy normaalisti.

Kun saantipolussa käytetään levyasematunnuksia, voidaan haku ulottaa muihinkin levyasemiin. Esimerkiksi

```
C:\>PATH=C:\DOS;C:\DOS\UTIL;D:\UTIL\NORTON;D:\APU
```

Yleensä saantipolku asetetaan osoittamaan sellaisia hakemistoja, joista löytyy usein tarvittavia apuohjelmia. Tällainen on ainakin DOSin apuohjelmat sisältävä alihakemisto. Asetus tehdään siten, että se astuu voimaan automaattisesti koneen käynnistyksen yhteydessä. PATHin avulla voidaan käynnistää myös monia sovellusohjelmia. Tällöin ne tallentavat työtiedostonsa automaattisesti oletushakemistoon eli siihen hakemistoon, jossa käyttäjä oli ohjelman käynnistyksen aikana.

Jos saantipolusta halutaan jostain syystä luopua, kirjoitetaan polun tilalle tyhjä polku

```
C:\>PATH=;
```

jonka jälkeen kysyttäessä polkua ei enää käytetä:

```
C:\>PATH
No path
```

Valitettavasti ei ole olemassa mitään helppoa tapaa, jolla polkuun voisi lisätä tai sieltä poistaa yhden hakemiston kerrallaan. Määritys on aina kirjoitettava kokonaisuudessaan.

Asiaa voi kuitenkin helpottaa komentojonon avulla. Komentojono ADDPATH.BAT, joka lisää parametrina annetun hakemistonimen PATHiin, näyttää seuraavalta:

```
PATH=%PATH%;%1
```

Se ottaa vanhan PATHin, kirjoittaa sen perään parametrina annetun hakemistonimen ja sijoittaa sen jälkeen koko roskan takaisin PATHiin.

Komento

```
ADDPATH C:\SOFTA\OMA
```

lisää PATHiin hakemiston C:\SOFTA\OMA.

Valitettavasti edes komentojonon avulla ei voida poistaa yksittäisiä hakemistoja polusta. Ainoa ratkaisu on kirjoittaa koko PATH-määritys uudelleen ilman pois jätettävää hakemistoa.

Koska PATH on käsky, se on aina käytettävissä eikä sitä tarvitse apuohjelmien tavoin ladata levyltä. PATH-sanan jälkeen ei välttämättä tarvita yhtä suuri kuin -merkkiä, vaikka esimerkissä sitä onkin käytetty selvyyden vuoksi. PATH-asetus toimii, vaikka yhtä suuruuden tilalla olisi pelkkä välilyönti.

PATHin avulla voidaan etsiä ainoastaan .COM, .EXE ja .BAT-tyyppisiä tiedostoja. Data- tai työtiedostoja ei etsitä PATHin osoittamista hakemistoista. Niitä varten on olemassa oma asetuksensa, APPEND. Sen käytössä on kuitenkin eräitä rajoituksia eikä sitä normaalisti kannata käyttää.

Entä jos polku loppuu kesken?

Saantipolkuun voi määritellä niin monta hakemistonimeä kuin saa mahtumaan yhdelle komentoriville. Yhdellä rivillä voi puolestaan olla enintään 127 merkkiä eli noin puolitoista rivillistä kuvaruudulla. Jokainen haettavaksi tarkoitettu hakemisto on kirjoitettava erikseen eikä PATH komennon antamisen yhteydessä tarkista, onko tämän nimistä hakemistoa todella olemassa. Parasta siis varmistaa että kirjoittaa hakemistojen nimet oikein.

Listassa mahdollisesti olevat virheelliset levyasemakirjaimet tuottavat virheilmoituksen vasta, kun DOS yrittää etsiä ohjelmaa:

```
C:\>PATH=K:\DOS

C:\>HEIPPA

Invalid drive in search path
Bad command or file name
```

Ellei 127 merkin polkumääritys tunnu riittävän, on syytä kysyä itseltään onko ymmärtänyt polkuasetuksen merkityksen oikein. Tarkoitus ei suinkaan ole, että polkuun lisätään jokainen asennettu sovellus! Polkuun pitäisi laittaa vain ne hakemistot, joissa olevia ohjelmia halutaan käynnistää oletushakemistosta riippumatta. Tavallisia sovelluksia on turha lisätä siihen. Niiden kohdalla käyttäjän pitää ensin siirtyä oikeaan hakemistoon ja käynnistää sovellus sieltä. Myöskään päähakemistoa (C:\) ei kannata lisätä polkuun, sillä päähakemistossa ei pitäisi olla ohjelmatiedostoja.

Ellei tämäkään auta, polun pituusrajoitusta voi yrittää kiertää luvussa viisi esitetyllä SUBST-ohjelmalla.

Jos käytössä on DOS 6 tai uudempi, rajoitusta voi kiertää myös CONFIG.SYSissä tehtävällä SET PATH-asetuksella. Asiaa on käsitelty luvussa 13.

TREE

Alihakemistojen käyttöön liittyy läheisesti myös TREE-niminen apuohjelma. Se esittää levyn hakemistorakenteen kaaviona. Valitettavasti vain DOS 3.3:een asti kaavio esitetään tekstimuodossa, jolloin sitä on erittäin hankala lukea eikä se anna selkeätä kuvaa asiasta. DOS 4.0:sta lähtien kaavio saadaan puoligraafisessa muodossa, jolloin se on huomattavasti havainnollisempi.

Lista saadaan aikaan kirjoittamalla

```
C:\>TREE
```

Komento on annettava päähakemistossa, koska muuten ohjelma tulostaa listan vain oletushakemistosta alaspäin. Listaus voidaan ohjata kirjoittimelle lisäämällä komennon perään ohjausmerkki:

```
C:\>TREE >LPT1
```

Ohjaukseen liittyviä asioita on käsitelty tarkemmin luvussa kuusi.

Lisäämällä komennon perään valitsin /F (Files, tiedostot) saadaan listaan myös kaikissa hakemistoissa olevien tiedostojen nimet.

```
C:\>TREE /A

Directory PATH listing for Volume ANNEN CEE
Volume Serial Number is AB64-1ADE

C:.
+---DOS
|   +---KJONOT
|   \---UTIL
+---WIN
|   +---DESIGN
|   +---SYSTEM
|   \---PM
|       +---LEHTI
|       \---MATSKU
+---TEMP
+---TEKSTIT
|   +---PKIRJ
|   +---KIRJEET
|   \---MUUT
\---LOTUS
```

DOS 4.0:sta lähtien TREE-ohjelma esittää hakemistorakenteen puoligraafisessa muodossa. Vanhemmat TREE-ohjelmat tulostavat vain tekstilistan, josta rakenteen hahmottaminen on varsin vaikeata. Valitsin /A käyttää tulostuksessa tavallisia merkkejä puoligraafisten erikoismerkkien sijaan. Vertaa listausta Annen hakemistopuusta luvun alussa olleeseen kaavioon.

DOS 4.0:sta lähtien ohjelma tuntee valitsimen /A, jonka ansiosta ohjelma ei käytä puoligraafisia erikoismerkkejä kaaviota piirtäessään vaan korvaa tällaiset merkit tavallisilla tekstimerkeillä (+,-,\), joten tulostus voidaan ohjata lähes mille kirjoittimelle tahansa. Teknisistä syistä kaavio piirretään siten, että se muistuttaa kyljelleen käännettyä hakemistopuuta.

Kysymyksiä

1. Millä tavoin alihakemistot kannattaa nimetä, jotta saantipolku PATHin määritys ei kasvaisi liian pitkäksi?

2. Mitä käyttöä keksit TREE-ohjelman tuottamalle tiedostolistalle?

3. Anne haluaa kopioida kiintolevylleen lentosimulaattoripelin. Mihin paikkaan hakemistopuuta se kannattaa asentaa?

4. Montako tiedostoa 40 megatavun kiintolevylle mahtuisi, jos yhden tiedoston keskipituus olisi 10 kilotavua? Miten pitkä hakemistolistauksesta tulisi, jos kaikki tiedostot olisivat samassa hakemistossa?

5. Mitä käyttöä keksit DOSin oletushakemistosta ja edellisen tason hakemistosta (piste ja piste piste) käyttämille lyhenteille?

6. Anne haluaa kopioida kaikki .TXT-tiedostot hakemistosta C:\WIN\PM\MATSKU hakemistoon C:\WIN\PM\LEHTI. Miten komento annetaan, kun oletushakemistona on

   a) C:\WIN\PM\MATSKU ?
   b) C:\WIN\PM\LEHTI ?
   c) C:\WIN ?
   d) D:\ ?

7. Anne haluaa kopioida kaikki .COM-ohjelmat hakemistosta C:\DOS\UTIL hakemistoon C:\TEKSTIT\MUUT. Miten komento annetaan, kun oletushakemistona on

   a) C:\DOS\UTIL ?
   b) C:\TEKSTIT ?
   c) C:\DOS ?
   d) A:\ ?

8. Anne haluaa poistaa kaikki .BAK-tiedostot hakemistosta C:\TEKSTIT\MUUT. Miten komento annetaan kun oletushakemistona on

   a) C:\ ?
   b) C:\TEKSTIT ?
   c) B:\ ?

4

Tärkeimmät apuohjelmat

Käyttöjärjestelmän mukana toimitetaan joukko erilaisia apuohjelmia, jotka täydentävät komentotulkin osaamia perustoimintoja. Koska apuohjelmia on paljon, ne on esitelty kahdessa eri luvussa. Tässä luvussa käydään läpi tärkeimmät ohjelmat ja loput, harvemmin tarvittavat ja vuosien kuluessa lähes tarpeettomiksi käyneet ohjelmat on jätetty seuraavaan lukuun. Lisäksi tässä luvussa käsitellään erilaisia COPY-käskyn käyttötapoja. Jako ei ole erityisen tieteellinen, mutta lukijan kannalta varmasti toimiva.

Apuohjelmien esittelyn yhteydessä annetaan esimerkkejä niiden käytöstä. Aiemmista luvuista poiketen esimerkeissä näkyy valmiusmerkki vain silloin, kun ohjelman käyttö edellyttää jotain tiettyä oletushakemistoa. Yleensä oletushakemistolla tai -levyllä ei ole väliä, sillä apuohjelmat sijaitsevat yleensä DOS-hakemistossa ja kun PATH-asetus osoittaa sinne, löytyvät apuohjelmat automaattisesti.

Eräiden apuohjelmien kohdalla on esitetty sen tuntemat valitsimet ja muut parametrit ns. käyttökaavion avulla. Samaa käytäntöä on noudatettu kirjan lopussa olevassa komentoluettelossa. Kaaviossa käytetään kahdenlaisia lyhenteitä. Pystyviiva tarkoittaa, että viivojen erottamista vaihtoehdoista on valittava jokin. Hakasuluilla on esitetty parametrit, joita voidaan käyttää tai jättää pois tarpeen mukaan. Esimerkiksi kaavio

```
PUPPU +A | -A [/U]
```

tarkoittaa sitä, että ohjelma PUPPU voidaan käynnistää seuraavilla eri komentovaihtoehdoilla: PUPPU +A, PUPPU -A, PUPPU +A /U ja PUPPU -A /U. Pelkkä PUPPU tai PUPPU /U eivät ole sallittuja.

CHKDSK

Kuten jo nimikin kertoo, tämä apuohjelma tarkistaa levyn (check disk). Tarkistus ei kuitenkaan ole fyysinen, sillä vastoin yleistä luuloa CHKDSK ei lue levyä läpi ja etsi siltä mahdollisia virheitä. Jos halutaan suorittaa fyysinen tarkistus, on käytettävä kaupallisia apuohjelmia kuten Nortonin Disk Testiä. CHKDSK:n suorittama tarkistus kohdistuu pelkästään levyn kirjanpitoon ja sen loogisen oikeellisuuden tarkistamiseen. CHKDSK:n toiminta on helpompi ymmärtää kun tuntee DOSin käyttämän kirjanpidon perusteet.

Levyn kirjanpito

Kun levylle tallennetaan tiedostoja, käytetään kahdenlaista kirjanpitoa. Ensimmäisen osan kirjanpidosta muodostaa hakemisto. Se kertoo tiedoston nimen, pituuden ja tekoajan sekä eräitä muita tietoja, jotka eivät suoraan näy käyttäjälle. Toinen osa kirjanpidosta muodostaa kartan levyllä olevista tiedostoista. Se kertoo, mistä kohtaa levyä hakemistossa olevat tiedostot alkavat ja miten ne sijaitsevat levyllä. Tätä tietoa pidetään levyllä alueella, jonka nimi on FAT (file allocation table).

Koska tiedostot saattavat sijaita levyllä sikin sokin, on tiedostoja luettaessa turvauduttava FATin apuun. Jos FAT menee sekaisin, tiedosto säilyvät kyllä levyllä, mutta niihin ei enää päästä käsiksi. Mistään ei enää käy ilmi, missä järjestyksessä levyn eri kohtia pitäisi lukea. Erityisen tuhoisaa tämä on kiintolevyllä, sillä jo pienelläkin 40 megatavun kiintolevyllä on 20000 "palasta", joiden oikea järjestys selviää vain FATin avulla.

FATin oikeellisuus on siten ehdottoman tärkeätä levyn toiminnan kannalta. CHKDSK on ohjelma, joka tarkistaa, että FATin antamat tiedot ovat loogisesti oikeita ja että ne täsmäävät hakemiston antamiin tietoihin. Mahdollisten erojen kohdalla CHKDSK yrittää itse korjata palaset oikeaan järjestykseen. Virheen laadusta riippuen tämä on jotain helpon ja täysin mahdottoman väliltä. Pienet virheet CHKDSK pystyy korjaamaan /F-valitsinta käyttämällä.

Samalla, kun CHKDSK tutkii levyn kirjanpidon kuntoa, se esittää hyödyllistä tietoa levystä ja keskusmuistista. Ilmoitukset riippuvat jonkin verran käytettävästä DOS-versiosta.

Mitä CHKDSK kertoo levystä?

Ohjelman käyttökaavio kuuluu seuraavasti:

```
CHKDSK [asema:] [tiedostot] [/F] [/V]
```

Pelkkä komento CHKDSK tuottaa raportin oletuslevyasemasta. Tarkistus voidaan ohjata myös muuhun asemaan kirjoittamalla esimerkiksi

```
C>CHKDSK A:
```

Ensimmäisellä rivillä CHKDSK kertoo levylle annetun nimen. Sen perässä tulostuu päiväys ja kellonaika, jolloin levy on alustettu. Nämä tiedot saadaan levylle annetusta nimestä, joka on tallennettu päähakemistoon tavallisen tiedostonimen tapaan. Ellei nimeä ole annettu, ei päiväystäkään esitetä.

Jos DOS on versiota 4.0 tai uudempi, esitetään nimen alla levyn sarjanumero. Mikäli levy on alustettu vanhemmalla DOS-versiolla, joka ei anna levylle sarjanumeroa, ei tätä riviä tulosteta lainkaan.

DOS 4.0:sta lähtien CHKDSK tuottaa seuraavankaltaisen listauksen:

```
C:\>CHKDSK

Volume PETTERIN C  created 17.01.1992 20.24
Volume Serial Number is 16C7-98F4

  33419264 bytes total disk space
    155648 bytes in 9 hidden files
    110592 bytes in 38 directories
  28891136 bytes in 1006 user files
    10240 bytes in bad sectors
   4255744 bytes available on disk

      2048 bytes in each allocation unit
     16318 total allocation units on disk
      2078 available allocation units on disk

    655360 total bytes memory
    572128 bytes free
```

Listan alkuun tulostuu levyn nimi, sarjanumero sekä tieto siitä, milloin levy on alustettu. Numerotiedoista ensimmäisenä tulostetaan aseman koko:

```
  33419264 bytes total disk space
```

Tämä lukema ei ole välttämättä sama kuin levyn kokonaiskapasiteetti. Jos levy on iso, se on saatettu jakaa useampaan asematunnukseen, jotka näkyvät asemina C:, D:, E: jne. Tällöin levyn kokonaiskapasiteetti saadaan laskemalla näkyvien asemien koot yhteen.

Toiselta riviltä käy ilmi, montako piilotettua tiedostoa levyllä on sekä näiden tiedostojen yhteenlaskettu pituus:

```
    155648 bytes in 9 hidden files
```

Jos levylle on siirretty käyttöjärjestelmä, sillä on vähintään kaksi piilotettua tiedostoa. CHKDSK-ohjelman versiot DOS 3.3:aan asti laskevat piilotetuksi tiedostoksi myös levylle annetun nimen, mutta tämän "tiedoston" pituus on nolla joten se ei vaikuta tiedostojen laskettuun pituuteen.

Jos siis listassa näkyy ilmoitus

```
         0 bytes in 1 hidden files
```

on kyse levykkeestä, jolle on annettu nimi mutta jolle ei ole siirretty käyttöjärjestelmää. DOS 4:stä alkaen CHKDSK laskee levyn nimen piilotetuksi tiedostoksi vain mikäli levylle on siirretty myös käyttöjärjestelmän kaksi piilotettua tiedostoa.

Käyttöjärjestelmän lisäksi levyllä saattaa olla muitakin piilotettuja tiedostoja. Niitä käyttävät esimerkiksi Windows ja eräät sovellukset. Piilotetut tiedostonimet saa DOS 5.0:sta lähtien helposti näkyviin DIR-käskyllä tai ATTRIB-ohjelmalla.

Tärkeätä Vastoin yleistä uskomusta virukset eivät yleensä käytä piilotettuja tiedostoja. Siksi suurikaan piilotettujen tiedostojen määrä ei yleensä anna aihetta huoleen.

Kolmannella rivillä näkyy tieto siitä, montako alihakemistoa levyllä on ja paljonko näiden alihakemistojen kirjanpito vie tilaa:

```
    110592 bytes in 38 directories
```

Alihakemistot muodostavat vain toisen puolen kirjanpidosta. Toista puolta, FATia, ei ole laskettu mukaan.

Neljäs rivi kertoo levyllä olevien tiedostojen lukumäärän ja niiden viemän tilan:

```
  28891136 bytes in 1006 user files
```

Esimerkin levyllä on 1006 tiedostoa, jotka vievät yhteensä lähes 29 megatavua tilaa.

Viides rivi kertoo levyllä olevien bad sector- eli vioittuneiden alueiden suuruuden, jos sellaisia löytyy. Ellei vika-alueita ole, riviäkään ei näytetä.

```
     10240 bytes in bad sectors
```

Esimerkin kiintolevyllä on 10240 tavua (10 kiloa) alueita, joita ei voida käyttää tiedostojen tallentamiseen. Tiedon vioittuneista alueista ja niiden sijainnista on tuottanut FORMAT-ohjelma, joka on alustuksen päätyttyä myös kirjoittanut sen FATiin. Kun vikaantuneet alueet on kartoitettu FATiin, käyttöjärjestelmä osaa kiertää ne automaattisesti eikä niistä ole haittaa.

Alimmalta riviltä näkyy vielä tieto levyllä olevan vapaan tilan suuruudesta. Luku on sama kuin DIR-listauksen lopussa näkyvä:

```
   4255744 bytes available on disk
```

Se, että myös CHKDSK ilmoittaa vapaan tilan suuruuden on perintöä DOS 1:n ajoilta. Silloin CHKDSK:n käyttö oli ainoa tapa saada selville levyllä oleva vapaa tila, koska DIR ei kertonut sitä. Nykyisin tällä lukemalla on yksi hyödyllinen käyttö: se näyttää levyn koon silloinkin, kun levyllä ei ole yhtään tiedostoa. Tässä tapauksessa DIR ei näytä vapaata tilaa vaan sanoo File not found.

DOS 4.0:sta alkaen CHKDSK tulostaa tietoja myös FATin käyttämästä kirjanpidosta. Kirjanpidon perusyksikkö on cluster (varausyksikkö) ja sen koko näkyy ensimmäiseltä riviltä. Varausyksikkö on aina jokin sektorin (512) kerrannainen. Levykkeillä arvo on joko 512 tai 1024, kiintolevyillä yleensä joko 2048, 4096 tai 8192 DOSin versiosta ja aseman koosta riippuen. Esimerkin levyllä on käytössä kahden kilon varausyksikkö:

```
       2048 bytes in each allocation unit
      16318 total allocation units on disk
       2078 available allocation units on disk
```

Koska kirjanpitoa pidetään varausyksikköjen tarkkuudella, kirjanpidon koko näkyy suoraan varausyksikköjen lukumäärästä. Esimerkin levyllä FATin koko on 16318 varausyksikköä. Jos FAT menisi kokonaan sekaisin, käyttäjällä olisi 16318 palan palapeli koottavanaan ennen kuin tiedostot olisivat taas oikeassa järjestyksessä.

Alimmalla rivillä lukee vapaana olevien varausyksikköjen lukumäärä (2078). Vapaan tilan suuruus saadaan kertomalla vapaiden yksikköjen määrä yksikön koolla (2078 * 2048 = 4255744).

Kaksi alinta riviä kertoo keskusmuistin koon ja vapaana olevan muistin suuruuden:

```
     655360 total bytes memory
     572128 bytes free
```

Ylempi rivi kertoo, paljonko koneessa on perusmuistia. Teknisen rakenteen vuoksi koneessa voi olla enintään 640 kilotavua perusmuistia joten suurin lukema, mikä rivillä voi esiintyä, on esimerkissä näkyvä 655360. Jos koneessa on ns. laajennettu BIOSin data-alue (extended BIOS dataarea), muistimäärä saattaa olla 1-4 kilotavua tätä pienempi. Myös monet keskusmuistissa majailevat virukset laskevat total memory-lukemaa muutamalla kilotavulla.

Alempi lukema kertoo vapaana olevan perusmuistin määrän. Kokonaismuistin ja vapaan muistin välinen erotus on kulunut käyttöjärjestelmälle, sen työtilalle sekä erilaisille apuohjelmille, jotka latauksen jälkeen "tarttuvat" osaksi käyttöjärjestelmää ja jäävät muistiin pysyvästi.

Vapaan perusmuistin määrä on hyödyllinen tieto silloin, kun tutkitaan paljonko työtilaa ohjelmille jää. Jos tilaa jää liian vähän, eivät isot sovellusohjelmat suostu käynnistymään vaan antavat virheilmoituksen

```
Insufficient memory
```

CHKDSK raportoi pelkän perusmuistin määrän. Jatkomuistin ja EMS-muistin suuruus voidaan tarkistaa DOS 4.0:sta lähtien MEM-apuohjelmalla. Sitä kannattaa käyttää myös perusmuistin selvittämiseen, sillä tulos saadaan nopeammin kun levyn kirjanpitotietoja ei tarvitse tarkistaa.

Virheet ja niiden korjaaminen

FATissa olevat virheet voivat aiheuttaa salaperäisiä ilmiöitä. Ohjelma esimerkiksi näyttää käynnistyvän, mutta jumiutuu sitten paikalleen. Tiedostojen loppuosat saattavat puuttua tai sitten keskellä tiedostoa onkin palanen toisesta tiedostosta. Tällaisessa tilanteessa kannattaa heti tarkistaa CHKDSK:llä onko levyn kirjanpito kunnossa ja vasta sitten etsiä muita syitä ongelmiin.

Ellei CHKDSK tulosta muuta kuin edellä kerrotut numerotiedot, levyn kirjanpito on kunnossa. Jos kirjanpidosta löytyy virheitä, saadaan erilaisia virheilmoituksia.

Kadonneet varausyksiköt eli lost cluster

Yleisin CHKDSK-ohjelman virheilmoituksista liittyy lost clustereihin eli kadonneisiin varausyksiköihin. Se kuuluu seuraavasti:

```
Errors found, F parameter not specified.
Corrections will not be written to disk.

2 lost clusters found in 1 chains.
Convert lost chains to files  (Y/N)?
     1024 bytes disk space
          would be freed.
```

Ilmoituksessa esiintyvät numeroarvot vaihtelevat tapauksesta riippuen. Ne kertovat, että levyn FAT-kirjanpidosta on löytynyt yksi kahden varausyksikön mittainen alue (ketju), joka on merkitty ikään kuin se olisi jonkin tiedoston käytössä. Hakemistosta ei kuitenkaan ole löytynyt mitään tiedostoa, joka sijaitsisi tällä paikalla.

Tällaisia kadonneita varausketjuja muodostuu helposti silloin, kun laitteesta katkaistaan sähkö kesken sovelluksen käytön. Ohjelma on jo ehtinyt varata osan levystä tiedostojensa käyttöön, mutta ei ole vielä ehtinyt sulkea niitä. Lopputuloksena saattaa olla alue, jolla ei ole tiedostoa, mutta joka on silti merkitty varatuksi.

Kadonneet varausyksiköt eivät ole virheitä, mutta ne kuluttavat turhaan levytilaa. Ajan kuluessa kadonneisiin varausyksiköihin saattaa sitoutua suurikin määrä kallisarvoista tilaa. Siksi onkin hyvä tarkistaa levyn kunto säännöllisesti ja jos kadonneita varausyksiköitä löytyy, palauttaa ne takaisin käyttöön. Esimerkiksi Windows synnyttää helposti lost clustereita, jos se jää jumiin ja koneesta joudutaan katkaisemaan sähköt.

CHKDSK kysyy, haluatko muuttaa jokaisen kadonneen tiedostoketjun todelliseksi tiedostoksi. Nämä tiedostot luodaan levyn päähakemistoon ja nimetään FILE0000.CHK, FILE0001.CHK, FILE0002.CHK jne. Tiedostoja ei yleensä kannata luoda, sillä on hyvin epätodennäköistä että niistä löytyisi mitään käyttökelpoista tietoa. Kysymykseen voi siis vastata kielteisesti. Lopuksi CHKDSK ilmoittaa, paljonko levylle vapautuisi tilaa, mikäli kadonneisiin varausyksikköihin sitoutunut tila otettaisiin uuteen käyttöön.

CHKDSK ei tee korjauksia levyyn automaattisesti. Vasta kun CHKDSK käynnistetään /F-valitsinta käyttäen, sen tekemät korjaukset tallentuvat levylle asti. Näin on haluttu jättää käyttäjälle mahdollisuus yrittää itse korjata levyä CHKDSK:n antamien virheilmoitusten jälkeen. Joskus voi olla parempi yrittää korjata virheitä itse ja yrittää samalla pelastaa vielä jäljellä olevat tiedostot. Tämä edellyttää kuitenkin sopivia työkaluja sekä hyvää DOS-tuntemusta.

Jos haluat CHKDSK:n korjaavan havaitsemansa virheet, käynnistä CHKDSK uudelleen /F-valitsinta käyttäen esimerkiksi seuraavasti:

```
C>CHKDSK A: /F
```

Vasta tämän jälkeen korjaukset suoritetaan toden teolla.

Vakavat virheet

Kadonneista varausyksiköistä kertovan ilmoituksen lisäksi CHKDSK saattaa antaa joukon muitakin ilmoituksia. Ne ovat vakavampia ja kertovat, että levyllä on jotain pahemmin vialla. Esimerkiksi ilmoitukset

```
A:\DV386\DVHERC.COM
   Is cross linked on allocation unit 430
A:\DV386\DVPAL.COM
   Is cross linked on allocation unit 430
```

kertovat, että kirjanpidosta on löytynyt vakava virhe: sen mukaan kaksi eri tiedostoa kuuluu samaan kohtaan levyä (varausyksikköön numero 430). Tällaista virhettä CHKDSK ei edes yritä korjata itse, vaikka /F-valitsinta käytettäisiinkin.

Toinen ilmoitus, jota /F-valitsimen käyttö ei korjaa, kuuluu seuraavasti:

```
Probable non-DOS disk.
Continue (Y/N)?
```

Virheilmoitus voi olla joko täysin harmiton tai merkitä sitä, että koko levy on käyttökelvoton. Ilmoitus aiheutuu tunnistekoodista (media descriptor byte), joka sijaitsee FATin alussa. Sen tarkoituksena on kertoa DOSille, millainen levy on kyseessä. Ellei arvo täsmää DOSin tuntemien koodien kanssa, CHKDSK arvelee että kyseessä on jonkin muun käyttöjärjestelmän (esimerkiksi Unixin) alaisuudessa tehty levyke, jota ei voi lukea DOS-järjestelmällä. Tästä syystä se kysyy, kannattaako lukemista edes yrittää.

Virheellinen tunnistuskoodi merkitsee usein sitä, että koko FAT on mennyt sekaisin. Tällöin mahdollisuudet tiedostojen pelastamiseen ovat vähäiset. Jos vastaat myönteisesti, CHKDSK yrittää pelastaa sen mitä pelastettavissa on.

Joskus ilmoitus saattaa aiheutua pelkästään tunnistetavun muuttumisesta ja silloin käyttäjä pääsee pelkällä säikähdyksellä. Jokin ohjelma on vahingossa kirjoittanut FATin ensimmäisen tavun päälle, mutta ei onneksi ole sotkenut FATin varsinaista kirjanpito-osuutta.

Koska tavua ei saa kuntoon /F-valitsimella, jää ainoaksi vaihtoehdoksi käyttää jotakin kaupallista korjausohjelmaa (Nortonin Disk Doctor tai

PC-Toolsin DiskFix) tai tekemällä korjauksen itse jollakin työkaluohjelmalla suoraan levylle. Jälkimmäistä tapaa ei suositella aloittelijoille!

CHKDSK ja Shell

Monissa sovellusohjelmissa ja Windowsissa on mahdollisuus käynnistää DOSin oma komentotulkki niin, että ohjelma jää muistiin. Paluu takaisin ohjelmaan tehdään komennolla EXIT. Tätä ominaisuutta kutsutaan usein nimellä Shell.

Kun ohjelma odottaa muistissa, sillä saattaa olla avoimia tiedostoja. Windowsin tapauksessa tiedostoja on erityisen paljon, sillä moniajossa olevat Windows-sovellukset käyttävät niitä. Auki olevien tiedostojen kirjanpitoa ei ole vielä saatettu ajan tasalle. CHKDSK luulee tällaisia kohtia kadonneiksi varausyksiköiksi ja jos tilannetta yritetään korjata /F-valitsimella, auki olevat tiedostot menevät sekaisin.

DOS 5.0:sta alkaen CHKDSK huomaa itse tilanteen ja jos korjausta yritetään, se tulostaa virheilmoituksen:

```
CHKDSK /F cannot be done in a Windows/DosShell
Command Prompt
```

Tätä vanhempien DOS-versioiden käyttäjien pitää muistaa seuraava sääntö:

Tärkeätä Älä koskaan käytä CHKDSK:n /F-valitsinta jos käynnissä on ohjelmia, joilla on avoimia tiedostoja.

CHKDSK:n valitsimet

CHKDSK tuntee kaksi valitsinta, joista /F käsiteltiin jo edellä. Toinen valitsin on /V (verbose, "puhelias"), jota käytettäessä CHKDSK tulostaa tiedostojen nimiä sitä mukaa kun se lukee hakemistoja. Koska CHKDSK käy läpi kaikki hakemistot, se tulostaa listan kaikista levyllä olevista tiedostoista. Lista on hyödyllinen, koska siihen kuuluvat kaikkien alihakemistojen tiedostonimet ja siitä näkyvät myös piilotetut tiedostot. Näin voidaan esimerkiksi tarkistaa, onko levyllä piilotettuja käyttöjärjestelmätiedostoja, joiden nimet eivät näy DIR-listassa. DOS 5.0:sta lähtien piilotetut tiedostot löytyvät helpommin ATTRIBia käyttämällä.

Lista kaikista tiedostoista saadaan myös edellisessä luvussa esitetyllä TREE-ohjelmalla. TREE ei kuitenkaan esitä piilotettuja tiedostoja eikä tiedostonimien edessä lue sen polkua. Tästä polkunimestä on hyötyä mm. komentojonoja käsittelevien esimerkkien yhteydessä.

Pirstoutuneisuuden selvittäminen

CHKDSK voidaan käynnistää myös niin, että nimen perään annetaan jokin tiedostonimi. Tällöin se tutkii, sijaitseeko kyseinen tiedosto levyllä peräkkäin vai onko tiedosto pirstoutunut, jolloin sen osat sijaitsevat levyllä useassa eri kohdassa. Asia selviää tutkimalla FATia. Jos tiedoston varausyksiköt muodostavat vain yhden ketjun, tiedosto on peräkkäin. Jos ketjuja on useita, tiedosto on pirstoutunut niin moneen osaan.

Yleensä käyttäjän ei tarvitse välittää pirstoutumisesta mitään, sillä käyttöjärjestelmä huolehtii tiedostojen käsittelystä olivatpa ne sitten pirstoutuneita tai eivät. Pahoin pirstoutunut levy on kuitenkin hitaampi käsitellä, koska levyaseman lukupää joutuu liikkumaan useampaan kohtaan levyä tiedostoa käsitellessään.

Komento voidaan antaa myös korvausmerkeillä, jolloin esimerkiksi

```
CHKDSK *.*
```

tutkii, montako pirstoutunutta tiedostoa oletushakemistossa on. Vastaus on joko

```
TIED.DAT
Contains 2 non-contiguous blocks
```

jos tiedosto TIED.DAT on pirstoutunut, tai

```
All specified file(s) are contiguous.
```

mikäli kaikki oletushakemiston tiedostot ovat peräkkäisiä.

Pirstoutumista syntyy kun levyllä ei ole tarpeeksi tilaa tiedostojen tallentamiseen kokonaisina. Varsinkin isot tiedostot joudutaan silloin paloittelemaan osiin ja tallentamaan levyltä löytyviin vapaisiin aukkoihin.

Kun levy on tyhjä ja sille kopioidaan ensimmäiset tiedostot, menevät kaikki tiedostot siististi peräkkäin eikä pirstoutumista esiinny. Vasta sitten, kun tila alkaa loppua, joudutaan ottamaan käyttöön muilta tiedostoilta vapautunutta tilaa ja tallentamaan tiedostoja näihin "aukkoihin".

Pirstoutuminen hidastaa levyä sitä enemmän, mitä hitaampi sen hakuaika on. Jos hidastuminen alkaa tuntua kiusallisen selvältä, voidaan se poistaa erityisillä apuohjelmilla (kuten PC-Toolsin COMPRESS tai Nortonin Speed Disk). Nämä ohjelmat lajittelevat levyn sisällön siten, että kaikki tiedostot sijaitsevat peräkkäin.

Työn voi tehdä myös kopioimalla kaikki tiedostot levykkeille tai toiselle kiintolevylle, tyhjentämällä levyn ja palauttamalla tiedostot takaisin. Tämä "brute-force" lähestymistapa toimii aina, mutta edellyttää levyn kaikkien tiedostojen varmistamista mikä on varsin työläs toimenpide. DOS 6:sta alkaen työ käy helpommin DEFRAG-apuohjelmalla.

Pirstoutuminen ei ole vika eikä virhetilanne. Se syntyy jokaiselle levylle ajan myötä. Koska pirstoutumista syntyy väistämättä levyä käytettäessä, on käsittely tarpeen mukaan toistettava aika ajoin.

Windowsin virtuaalimuisti

Windowsin käyttämä kiinteä virtuaalimuisti vaatii asennusvaiheessa levyltä yhtenäisen vapaan alueen. Sen saa näkymään DOS 5:stä lähtien DIR-käskyn /AH-valitsimella:

```
D:\>DIR /AH
 Volume in drive D is DEE ASEMA
 Volume Serial Number is 1D5F-10CB
 Directory of D:\

386SPART PAR   4116480 09.09.93   11.17
        1 file(s)    4116480 bytes
                    63430656 bytes free
```

Jos levy on pahoin pirstoutunut, virtuaalimuistille voidaan antaa vain pieni alue. Riittävän ison alueen varaaminen saattaa siis suorastaan vaatia pirstoutumisen poistamista. Tämä onkin ainoa tilanne, jossa pirstoutuminen on suorastaan pakko poistaa. Muutoinkin pirstoutumisen vaikutus on nopeilla kiintolevyillä niin vähäinen, ettei pirstoutumista ainakaan tästä syystä kannata lähteä poistamaan.

DOS 6.0:sta lähtien käyttöjärjestelmän mukana toimitetaan DEFRAG-apuohjelma, jolla pirstoutumisen voi tarvittaessa poistaa.

MEM

Historiallisista syistä johtuen CHKDSK näyttää keskusmuistin määrästä vain perusmuistin osuuden. Muiden muistialueiden selvittämiseen tarvitaan MEM-apuohjelma.

Se osaa näyttää

- perusmuistin määrän
- perusmuistissa olevat laiteohjaimet
- muistinvaraiset ohjelmat
- tietoja DOSin käyttämästä muistista
- EMS-muistin määrän
- jatkomuistin määrän
- HMA:n käytön (DOS 5.0 alkaen)
- ylämuistin sisällön ja käytön (DOS 5.0 alkaen)

MEM-ohjelma lisättiin ensimmäistä kertaa DOS 4.0:n mukaan. Versiossa 5.0 ohjelmaan tehtiin parannuksia ja siihen lisättiin /C-valitsin, jolla MEM näyttää tietoja ylämuistin määrästä ja käyttöasteesta. Luvussa yksitoista on esitetty, miten MEMiä käytetään muistinkäytön optimointiin.

DOS 6:ssa valitsimien määrää lisättiin entisestään niin, että MEM osaa eritellä entistä tarkemmin ylämuistialueen sisällön ja kertoa käytössä olevasta dynaamisesta EMS/jatkomuistin jaottelusta. Näitä uusia valitsimia on käsitelty tarkemmin luvussa yksitoista.

Ilman valitsimia ohjelma tulostaa yhteenvedon koneen eri muistialueista:

```
C:\>MEM

    655360 bytes total conventional memory
    655360 bytes available to MS-DOS
    628816 largest executable program size

   5242880 bytes total contiguous extended memory
         0 bytes available contiguous extended memory
   2845696 bytes available XMS memory
           MS-DOS resident in High Memory Area
```

Kolme ensimmäistä riviä kertovat perusmuistin määrän ja käyttöasteen. Ylin rivi kertoo perusmuistin kokonaismäärän (655360). Keskimmäinen luku ilmoittaa, paljonko perusmuistista on vapaana DOSille (655360). Yleensä koko perusmuisti on DOSin käytössä, joten kaksi ensimmäistä lukuarvoa ovat samat. Eräissä koneissa on laajennettu BIOSin data-alue, joka varaa itselleen yhden kilotavun ja tällöin alempi lukema näyttää arvoa 654336.

Tärkeätä Jos perusmuistin määrä ("available to MS-DOS") on jonain päivänä laskenut muutamalla kilotavulla siitä, mitä se on aiemmin ollut, muistissa on todennäköisesti virus joka on varannut alueen itselleen. Laskemalla perusmuistin ylärajaa se suojaa itsensä niin, etteivät sovellukset vahingossa kirjoita sen päälle.

Kolmas rivi kertoo vapaan perusmuistin määrän (628816). Saman lukeman ilmoittaa myös CHKDSK.

Esimerkkikoneessa ei ole EMS-muistia, mutta jos sitä olisi sen kokonaismäärä ja vapaana oleva osa tulostuisivat seuraavaksi:

```
   4587520 bytes total EMS memory
   4194304 bytes free EMS memory
```

Viimeisenä tulostetaan tiedot jatkomuistin määrästä ja käyttötavasta. Ylin rivi

```
5242880 bytes total contiguous extended memory
```

kertoo, että koneessa on kaikkiaan 5120 kilotavua eli 5 megatavua jatkomuistia (extended). Jos käytössä on DOS 4.0, MEM tulostaa vain jatkomuistin määrän ja siitä vapaana olevan osan.

Seuraava rivi

```
0 bytes available contiguous extended memory
```

kertoo, että koko jatkomuisti on varattu HIMEM.SYS-ohjaimen kautta XMS-muististandardille, eikä yhtään jatkomuistia ole vapaana. Ohjelma, joka haluaisi käyttää jatkomuistia suoraan luulee, ettei muistia ole lainkaan. Tällainen ohjelma saadaan toimimaan lisäämällä CONFIG.SYSin HIMEM.SYS-ohjaimeen /INT15=n parametri, missä n on haluttujen kilotavujen määrä. Esimerkiksi rivi

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /INT15=1024
```

jättäisi yhden megatavun jatkomuistia XMS:n ulkopuolelle ja antaa sen suoraan pyytävälle ohjelmalle. Tämän jälkeen MEMin tulostamassa raportissa lukisi

```
1048576 bytes available contiguous extended memory
1854464 bytes available XMS memory
```

Koska yksi megatavu on varattu, XMS:lle jäisi enää 1,8 megatavua vapaata muistia. HIMEM.SYSin asentamista ja XMS-muistia on käsitelty luvussa yksitoista.

Rivi

```
2845696 bytes available XMS memory
```

kertoo, että jatkomuistia on vapaana 2779 kilotavua. Sovellus, joka haluaa käyttää jatkomuistia ja osaa hallita sitä XMS-standardin mukaan (esimerkiksi Windows), saa tämän muistin itselleen. Loput jatkomuistista eli 5120-2779 = 2341 kilotavua on kulunut HMA-alueelle ja Smartdrv-välimuistille.

MEM-listauksen alin rivi kertoo, onko DOS varannut HMA-alueen itselleen. Jos on (DOS=HIGH), rivillä lukee

```
MS-DOS resident in High Memory Area
```

Näistä tiedostoista on apua silloin kun halutaan optimoida koneen muistinhallintaa ja jättää mahdollisimman paljon perusmuistia vapaaksi.

MEM-ohjelman perusvalitsimet

MEM 5.0 tuntee kolme valitsinta (DOS 4.0-versiossa kaksi). Valitsin /P (sama kuin /PROGRAM) näyttää perusmuistissa olevat muistinvaraiset ohjelmat, niiden sijainnit ja pituudet. Kaikki osoite- ja pituustiedot esitetään heksadesimaalisina. Listauksen alku näyttää seuraavalta:

```
Address    Name     Size       Type
-------    -------  ------     ------
000000              000400     Interrupt Vector
000400              000100     ROM Communication Area
000500              000200     DOS Communication Area
000700     IO       000AC0     System Data
0011C0     MSDOS    0013F0     System Data
```

Käyttöjärjestelmän omien tietoalueiden jälkeen listataan muistissa olevat laiteohjaimet, muistinvaraiset ohjelmat sekä CONFIG.SYS-määritysten viemä tila:

```
 0025B0      IO           002050     System Data
                SETVER     0001B0      DEVICE=
                HIMEM      000410      DEVICE=
                EMM386     000C90      DEVICE=
                           000820      FILES=
                           000100      FCBS=
                           000200      BUFFERS=
                           000270      LASTDRIVE=
  004610      MSDOS        000040     System Program
  004660      COMMAND      000940     Program
  004FB0      MSDOS        000040     -- Free --
  005000      COMMAND      000200     Environment
  005210      MEM          0000A0     Environment
  0052C0      GRAPHICS     0016E0     Program
```

```
0069B0      MEM          0176F0     Program
01E0B0      MSDOS        081F30     -- Free --
09FFF0      SYSTEM       010E30     System Program
0B0E30      MSDOS        0071A0     -- Free --
0B7FE0      SYSTEM       010020     System Program
0C8010      MSDOS        005FC0     -- Free --
0CDFE0      SYSTEM       002020     System Program
0D0010      IO           00B5D0     System Data
              RCD        002AA0      DEVICE=
              MOUSE      002810      DEVICE=
              HYPER386   0062F0      DEVICE=
0DB5F0      KEYB         001E40     Program
0DD440      DOSKEY       001020     Program
0DE470      MIRROR       001970     Program
0DFDF0      MSDOS        010200     -- Free --
```

Listan loppuun tulostuu vielä tieto eri muistialueista aivan kuten pelkällä MEM-komennolla.

Valitsin /D (/DEBUG) tulostaa vielä tarkemman listauksen perusmuistin käytöstä. Siitä käyvät ilmi mm. DOSin omien laiteohjainten tiedot:

```
000700      IO          000AC0     System Data
              CON                 System Device Driver
              AUX                 System Device Driver
              PRN                 System Device Driver
              CLOCK$              System Device Driver
              A: - D:             System Device Driver
              COM1                System Device Driver
              LPT1                System Device Driver
              LPT2                System Device Driver
              LPT3                System Device Driver
              COM2                System Device Driver
              COM3                System Device Driver
              COM4                System Device Driver
```

DOS 5.0:sta lähtien MEM tuntee uuden /C -valitsimen (Classify), joka luokittelee erikseen perusmuistin ja ylämuistin sisällön. Tästä listasta on suurta apua silloin, kun täytetään ylämuistialuetta. Valitsimen käyttö on esitelty muistinhallinnan yhteydessä luvussa yksitoista.

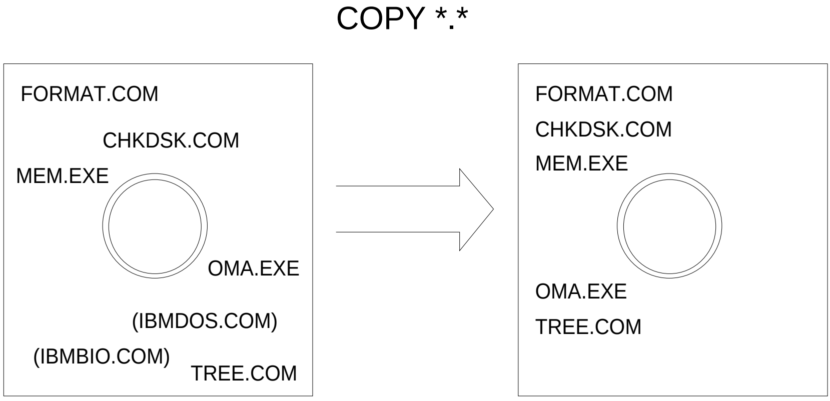
DISKCOPY

Vaikka koneessa olisikin kiintolevy, joudutaan silloin tällöin tekemään kopioita myös levykkeistä. Tämän työn hoitaa DISKCOPY.

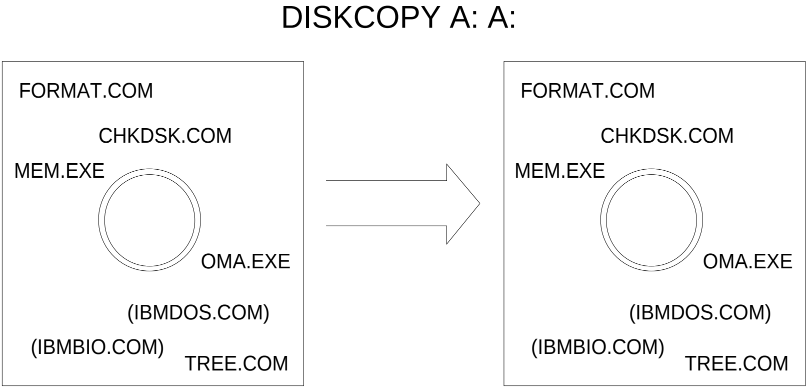
DISKCOPYn tekee houkuttelevaksi se, että se on niin nopea. DISKCOPY ei kopioi tiedostoja yksi kerrallaan kuten tavallinen COPY-käsky tekee, vaan se toimii valokopiokoneen tavoin ja kopioi koko levykkeen kerralla. Kopio on täysin identtinen alkuperäisen kappaleen kanssa.

Identtisyydestä on olemassa vain yksi poikkeus. DOS 4.0:sta lähtien levykkeille annettavia sarjanumeroita ei tule kopioida uudelle levykkeelle ja tästä syystä DISKCOPY jättää numeron kopioimatta. Sen sijaan uudelle levykkeelle annetaan kopioinnissa yksilöllinen sarjanumero. Koska sarjanumerot otettiin käyttöön vasta DOS 4.0:sta alkaen, eivät tätä vanhemmat DISKCOPY-ohjelmat huomioi sarjanumeroa vaan kopioivat senkin. Tästä syystä sarjanumerolla varustettuja levykkeitä (siis sellaisia, jotka on alustettu vähintään DOS 4.0:lla) ei pitäisi kopioida DISKCOPY-ohjelman vanhemmilla versioilla.

Koska DISKCOPY tekee levykkeestä valokopion kaltaisen jäljennöksen, se kopioi myös levykkeelle annetun nimen sekä mahdolliset piilotetut tiedostot, myös käyttöjärjestelmän. Toisaalta COPY *.* -komennollakin on omat etunsa. Se kopioi tiedostot levykkeelle yksi kerrallaan jol-



*COPY *.* kopioi kaikki näkyvät tiedostot levyltä toiselle. Samalla se järjestää ne peräkkäin.*


DISKCOPY A: A:
FORMAT.COM
CHKDSK.COM
MEM.EXE
OMA.EXE
(IBMDOS.COM)
(IBMBIO.COM)
TREE.COM
FORMAT.COM
CHKDSK.COM
MEM.EXE
OMA.EXE
(IBMDOS.COM)
(IBMBIO.COM)
TREE.COM

DISKCOPY tekee levykkeestä identtisen kopion, jolloin tiedostojen järjestys säilyy samana ja mahdolliset piilotetutkin tiedostot — kuten käyttöjärjestelmä — kopioituvat.

loin ne menevät levylle peräkkäin siistiin järjestykseen. COPY ei kuitenkaan kopioi mahdollisia piilotettuja tiedostoja.

Ellei uutta levykettä ole alustettu valmiiksi, DISKCOPY huolehtii alustamisesta kopioinnin yhteydessä. Levyke kannattaa kuitenkin alustaa, sillä näin käyttäjälle jää tilaisuus tarkistaa levykkeen kunto. Jos alustaminen jätetään DISKCOPYn huoleksi, se ei huomaa mahdollisia vioittuneita alueita vaan yrittää kopioida alkuperäisen levykkeen tiedot myös näille kohdille. Lopputuloksena saattaa olla toimimaton kopiolevyke, vaikkei DISKCOPY antaisikaan virheilmoitusta.

DISKCOPY käytössä

Silloin, kun koneissa vielä oli kaksi samanlaista levykeasemaa, levykkeiden kopiointi oli helppoa. Alkuperäinen levyke asetettiin A: asemaan, uusi levyke B: asemaan ja sen jälkeen annettiin komento

```
A>DISKCOPY A: B:
```

Ennen kopioinnin aloittamista ohjelma neuvoo vielä asettamaan oikeat levykkeet asemiin:

```
Insert source diskette in drive A:

Insert target diskette in drive B:

Press any key when ready . . .
```

Varsinainen kopiointi tapahtuu siten, että DISKCOPY lukee A: levykkeeltä niin paljon tietoa kuin koneen muistiin mahtuu, kirjoittaa tiedon sitten B: levykkeelle ja toistaa tätä kunnes kaikki tieto on kopioitu. Mitä isompi levyke, sitä useampia luku/kirjoitusvaiheita joudutaan suorittamaan.

DOSin DISKCOPY käyttää työtilanaan vain perusmuistia eikä osaa hyödyntää koneessa mahdollisesti olevaa EMS- tai jatkomuistia. Pelkkä 360 kilotavun levyke kopioituu yleensä yhdellä työvaiheella, koska sen sisältö mahtuu perusmuistiin kerralla. Isomman 1,44 megatavun levyke joudutaan kopioimaan neljässä osassa ja 2,88 megatavun levykkeellä työvaiheita on jo tuskastuttavan paljon.

Vasta DOS 6.2:sta alkaen DISKCOPYä on parannettu niin, että turhaa levykevaihtelua ei enää tarvita.

Kopiointi tapahtuu ura kerrallaan. Jos levykkeellä jolle kopio tehdään, on ennestään jotain tietoa, se pyyhitään pois. DISKCOPY tyhjentää kohdelevykkeen yhtä tehokkaasti kuin FORMAT.

Nykyisissä mikroissa on useimmiten vain yksi levykeasema jolloin kopiointi on tehtävä sitä käyttäen. Komento annetaan tällöin muodossa

```
C>DISKCOPY A: A:
```

Koska käytössä on vain yksi levykeasema, käyttäjän on vaihdettava asemassa olevia levykkeitä niin, että luku tapahtuu alkuperäiseltä levykkeeltä ja kirjoitus kopiolevykkeelle.

Tärkeätä Levykkeiden käsittelyssä on oltava erittäin huolellinen. Jos asemaan laitetaan alkuperäinen lähdelevyke vaikka DISKCOPY pyytää kohdelevykettä, se kirjoittaa alkuperäisen levykkeen tietojen päälle ja näin se muuttuu käyttökelvottomaksi.

Varmuuden vuoksi onkin hyvä suojata alkuperäinen levyke suojateipillä tai jos kyseessä on korppu, asettaa sen vipu suojausasentoon. Tämä estää vahingossa tapahtuvan kirjoittamisen väärälle levykkeelle.

Kun kopiointi on käynnistetty, ruudulle tulostuu ilmoitus:

```
Insert SOURCE diskette in drive A:
Press any key when ready . . .
```

Kun alkuperäinen levyke on asemassa ja kuittausnäppäintä on painettu, kopiointi alkaa levykkeen lukemisella. Samalla ruudulle tulostuu tieto levykkeen tyypistä. Esimerkiksi 1,44 megatavun korpulla ilmoitus kuuluu seuraavasti:

```
Copying 80 tracks
18 Sectors/Track, 2 Side(s)
```

Kun muisti on luettu täyteen, DISKCOPY pyytää vaihtamaan levykettä ilmoittamalla

```
Insert TARGET diskette in drive A:
```

Ellei kopiolevykettä ole alustettu valmiiksi, DISKCOPY tekee sen ennen ensimmäisen kirjoituskerran aloittamista ja ilmoittaa samalla

```
Formatting while copying
```

Levykkeitä joudutaan vaihtamaan niin monta kertaa kunnes kaikki tieto on saatu kopioitua. Lopuksi DISKCOPY kysyy halutaanko kopioida muitakin levykkeitä:

```
Copy another diskette (Y/N)?
```

Vaikka DISKCOPY alustaakin tarvittaessa levykkeen lennossa, on turvallisempaa alustaa levykkeet ennen kopiointia FORMAT-ohjelmalla. DISKCOPYä ei pidä tehdä levykkeelle, jolla on vioittuneita alueita. Tieto mahdollisista vioittuneista alueista kopioituu alkuperäisen levykkeen kirjanpidosta, eikä se vastaa kohdelevykkeellä vastaavaa todellista tilannetta.

Mitä ei voi kopioida?

Koska DISKCOPY tekee levykkeestä aina identtisen kopion, se ei pysty kopioimaan levykettä toiseen formaattiin eikä levykettä kiintolevylle. Kopioinnin onnistuminen edellyttäisi paitsi urien ja sektorien määrän muuttamista myös kirjanpidon kirjoittamista uudelleen.

Jos mikrossa on kaksi levykeasemaa ja kiintolevy, ovat levykeasemat yleensä eri kokoa. Jos molemmat ovat lerppuja, toinen voi olla 1,2-megainen ja toinen 360-kiloinen. Toisen aseman ollessa korppu asemien yhteensopimattomuus on selvä. Jos kopiointia kuitenkin yritetään kirjoittamalla

```
A>DISKCOPY A: B:
```

kaikki näyttää toimivan aluksi normaalisti. Kopiointi käynnistyy kuten ennenkin, mutta heti kun DISKCOPY yrittää kirjoittaa uudelle levylle se pysähtyy virheilmoitukseen

```
Drive types or diskette types
not compatible

Copy process ended
```

Toinen virhe on käyttää DISKCOPYä levykkeen sisällön kopioimiseksi kiintolevylle. Uudemmissa DOS-versioissa tämä on estetty ja yritys antaa komento

```
A>DISKCOPY A: C:
```

tuottaa virheilmoituksen

```
Invalid drive specification
Specified drive does not exist,
or is non-removable
```

Vanhemmat DOSin 2-versiot eivät kuitenkaan anna tässä tilanteessa virheilmoitusta vaan suorittavat kopioinnin. Tuloksena on kiintolevy, jonka kapasiteetti on muuttunut samaksi kuin levykkeellä. Samalla kaikki levyn aiempi tieto on tuhoutunut. Kannattaa siis varoa!

Lerpulta korpulle ja päin vastoin

Miten sitten tehdä kopiointi 3,5-tuumaisen ja 5,25-tuumaisen levykkeen välillä? Koska tarvetta levykkeiden kopiointiin on, täytyy DISKCOPYn sijaan etsiä muita vaihtoehtoja.

Jos kyseessä on tavallinen ohjelmalevyke, kopiointi on helpointa tehdä COPY *.* -komennolla. Se kopioi kaikki näkyvät tiedostot toiselle levykkeelle. Kopiointi muuttuu työlääksi jos levykkeellä on käytetty alihakemistoja, sillä jokainen alihakemisto joudutaan kopioimaan erikseen. Onneksi levykkeillä olevat alihakemistot ovat harvinaisia.

Alihakemistojen kopiointiongelma ratkeaa helposti XCOPYllä, jota käsitellään seuraavassa luvussa. Silti sekään ei pysty kopioimaan levykkeellä mahdollisesti olevia piilotettuja tiedostoja.

Käyttöjärjestelmän siirtäminen muodostaa oman ongelmansa. Sitä ei voida siirtää COPY-käskyllä koska tiedostot on piilotettu ja suojattu. Työhön tarvitaan SYS-apuohjelmaa ja senkin käyttö saattaa tuottaa ongelmia, mikäli käyttöjärjestelmä halutaan siirtää toisesta DOS-versiosta.

Viimeisenä ongelmana on vielä tilakysymys. Koska levykkeiden kapasiteetit ovat erilaiset saattaa käydä niin, etteivät kaikki 1,44 megan korpun tiedot mahdukaan 1,2-megaiselle lerpulle.

DISKCOMP

Kun levykkeestä on tehty kopio, sitä voidaan verrata alkuperäiseen levykkeeseen DISKCOMP-ohjelman avulla. Tämä ohjelma vertaa levykkeitä ura kerrallaan ja antaa ilmoituksen, mikäli levykkeet poikkeavat toisistaan jossain kohdassa.

DISKCOMP oli aikanaan tärkeä ohjelma, sillä levykeasemissa ja levykkeissä saattoi olla kopiointia haittaavia virheitä. Nykyisin levykkeiden vertailu DISKCOPYn jälkeen ei yleensä ole tarpeen ja siksi DISKCOMP on eräs vähiten tarvittavista apuohjelmista. Toimintaperiaatteensa vuoksi se on kuitenkin loogista ottaa esille heti DISKCOPYn jälkeen eikä vasta seuraavassa luvussa, johon ohjelma vanhentuneisuutensa vuoksi kuuluisi.

Sarjanumeroita käsitellään kuten DISKCOPYnkin tapauksessa. DOS 4.0:sta lähtien DISKCOMP jättää levyllä olevat sarjanumerot vertaamatta eikä siten anna virheilmoitusta. Jos levykkeet on alustettu DOS 4.0:lla tai uudemmalla ja vertailu tehdään DOS 3:n DISKCOMPilla, tuottaa vertailu virheilmoituksen. Tästä ei kuitenkaan kannata välittää — sarjanumeroiden pitääkin olla erilaiset.

Ohjelman käyttökaavio muistuttaa suuresti DISKCOPYä:

```
DISKCOMP asema1: asema2: [/8][/1]
```

Vanhoista DOS-versioista peräisin olevilla valitsimilla /8 ja /1 ei ole enää nykyisin käyttöä.

DISKCOMP-ohjelman käyttö tapahtuu aivan kuten DISKCOPYnkin. Käynnistyksen

```
DISKCOMP A: A:
```

jälkeen ohjelma pyytää ensimmäistä levykettä

```
Insert FIRST diskette in drive A:
```

ja sen jälkeen toista

```
Insert SECOND diskette in drive A:
```

Suomennettu versio pyytää lähde- ja kohdelevykettä, mutta koska kyseessä on vertailu, on aivan sama kummin päin vertailu tehdään. Tärkeintä on, ettei levykkeitä sekoiteta keskenään.

Ellei poikkeavia kohtia löydy DISKCOMP päättyy ilmoitukseen

```
Compare ok.
```

Kohdat, joissa levykkeet eroavat toisistaan, tulostuvat ilmoituksen kera:

```
Compare error on side 1, track 66
```

Koska DISKCOMP vertaa levykettä ura kerrallaan, on sitä mielekästä käyttää vain DISKCOPY-ohjelman jälkeen. Vaikka kahdelle levykkeelle olisi kopioitu samat tiedot COPY-käskyn avulla, tiedostojen sijainti ei todennäköisesti ole identtinen ja tästä syystä ura kerrallaan tehty vertailu antaa virheellisen tuloksen.

ATTRIB ja tiedostomääreet

Tiedostoon kuuluu aina joukko määreitä (attribute). DOSin käyttämä FAT-tiedostojärjestelmä määrittelee näistä neljä. Oikeastaan määreitä on kuusi, mutta vain neljä niistä voi kuulua tavalliselle tiedostolle. Tiedostomääreet ovat yksinkertaisia on/ei-asetuksia. Määre voi olla joko voimassa tai puuttua. Tiedostolistauksessa jokaista määrettä vastaa yksi bitti. Jos bitti on ykkönen, määre on voimassa. Nollabitti kertoo, ettei määrettä ole asetettu. HPFS-järjestelmässä määreitä on huomattavasti enemmän ja ne voivat sisältää paljon enemmän tietoa kuin FATin neljä on/ei-määrettä.

Toisin kuin tiedoston nimi, pituus ja päiväys, sen määreet eivät näy tavallisessa DIR-listauksessa. Niiden katsominen ja asettaminen tapahtuu ATTRIB-apuohjelmalla. Käyttö tapahtuu aina saman kaavan mukaan

```
ATTRIB [+määre] [-määre] tiedosto(t) [/S]
```

Neljä tiedostomäärettä lyhennetään yhdellä kirjaimella. Jos kirjaimen perään laitetaan miinus, määre poistetaan. Vastaavasti plussa asettaa määreen voimaan. Ellei määreitä anneta, ATTRIB tulostaa tiedoston määreiden tilan. Jos määre on voimassa, sen kirjain tulostetaan näytölle.

Esimerkiksi komento

```
C:\>ATTRIB IBMBIO.COM

     SHR     C:\IBMBIO.COM
```

kertoo, että tiedoston S-, H- ja R-määreet ovat voimassa. Seuraavassa on lueteltu kunkin määreen merkitys ja toiminta. Kaikki määreet ovat olleet käytössä aina ensimmäisestä DOS-versiosta lähtien, mutta vasta DOS 5.0-versiosta alkaen ATTRIB osaa hallita niitä kaikkia. Ensimmäinen ATTRIB, joka julkaistiin DOS-versiossa 3.0, osasi käsitellä vain A-määrettä.

Valitsin /S ohjaa ATTRIBin oletushakemiston lisäksi kaikkiin sen alla oleviin hakemistoihin. Päähakemistosta annettuna /S-valitsin kohdistaa ATTRIBin vaikutuksen koko levyyn. Valitsin toimii DOS 3.3:sta alkaen.

Määreet, niiden nimet sekä DOS-versio, josta lähtien ATTRIB ne tuntee, on lueteltu seuraavassa taulukossa.

Määre	Nimi	Suomeksi	Alkaen
A	Archive	Arkistointi	DOS 3.2
R	Read Only	Suojaus	DOS 3.0
H	Hidden	Piilotus	DOS 5.0
S	System	Järjestelmä	DOS 5.0

Arkistointimääre (A)

Arkistointimääreen (Archive) tarkoituksena on kertoa, milloin tiedostoa on muutettu. Aina, kun ohjelma luo uuden tiedoston tai muuttaa vanhaa, käyttöjärjestelmä asettaa sen arkistointimääreen voimaan. Eräät apuohjelmat, kuten BACKUP ja XCOPY, osaavat haluttaessa poistaa käsittelemiensä tiedostojen arkistointimääreet. Tämä kertoo, että tiedostot on varmistettu ("arkistoitu") eikä niitä tarvitse varmistaa seuraavalla ajokerralla. Jos tiedostojen sisältöä muokataan, arkistointimääre asettuu jälleen voimaan ja muutetut tiedostot otetaan mukaan seuraavaan varmistukseen.

Arkistointimääreen käyttö ei ole kovin luotettava keino varmistettavien tiedostojen erottelemiseksi, sillä ohjelmat saattavat asettaa ja poistaa arkistointimääreen halutessaan.

ATTRIB asettaa arkistointimääreen päälle komennolla

```
ATTRIB +A TEKSTI.DOC
```

Näin varmistetaan, että TEKSTI.DOC otetaan mukaan seuraavaan varmuuskopiointiin. Määre poistetaan vastaavasti kirjoittamalla

```
ATTRIB -A TEKSTI.DOC
```

Kaikkien tiedostojen arkistointimääreet laitetaan päälle kirjoittamalla

```
C:\>ATTRIB +A *.* /S
```

ATTRIB osaa käsitellä arkistointimäärettä DOS 3.2:sta alkaen.

Suojausmääre (R)

Suojausmääre (Read Only) estää tiedoston muuttamisen ja poistamisen. Tiedostoa voidaan lukea normaaliin tapaan mutta sen sisältöä ei voida muuttaa. Suojaus toimii aivan kuten levyn kirjoitussuoja, mutta on tiedostokohtainen. Se ei ole yhtä luotettava, sillä toisin kuin fyysinen levykesuojaus, suojausmääre voidaan asettaa ja siten myös poistaa ohjelmallisesti.

Suojausmääre asetetaan komennolla

```
C:\>ATTRIB +R CONFIG.SYS
```

Kun se on asetettu, tiedoston poistoyritys tuottaa virheilmoituksen

```
Access denied
```

Koska tällaista tiedostoa voidaan vain lukea, siitä käytetään joskus myös nimitystä lukutiedosto.

Suojaus estää myös kopioimasta saman nimistä tiedostoa suojatun tiedoston päälle. Edellä kuvatussa tapauksessa komento

```
A>COPY CONFIG.SYS C:\
```

tuottaa virheilmoituksen

```
File creation error
```

Suojaus poistetaan komennolla

```
C:\>ATTRIB -R CONFIG.SYS
```

Suojausmääre saattaa houkutella suojaamaan kaikki tärkeät tiedostot. Näin ei kuitenkaan pidä tehdä. Suojausmääreen käyttäminen estää sovelluksia muokkaamasta tiedostoa ja tämä saattaa johtaa ongelmiin mikäli käyttäjä unohtaa suojanneensa tiedoston. Esimerkiksi DOSin oma EDIT antaa avata ja muokata suojattua tiedostoa, mutta kun sitä yritetään tallentaa levylle, tulostuu virheilmoitus "Path/File Access error".

Tärkeistä tiedostoista kannattaa tehdä mieluummin varmuuskopio levykkeelle ja jättää tiedosto suojaamatta. Levykekopio on parempi vaihtoehto siitäkin syystä, että mahdollisen levyvian sattuessa suojausmääreestä ei ole mitään iloa — levykekopiosta sen sijaan on.

Suojausmääreen käytöstä ei ole juurikaan hyötyä viruksia vastaan. Vain kaikkien yksinkertaisimmat virukset jättävät ohjelmatiedoston rauhaan, kun ne huomaavat että se on merkitty suojausmääreellä. Muut virukset poistavat määreen, tarttuvat ohjelmaan ja pistävät määreen takaisin päälle.

Suojausmääreen käyttö kannattaakin rajoittaa lähinnä järjestelmän omien tiedostojen suojaukseen.

Vakiopohjat ja muuttumattomat mallitiedostot voi myös suojata jos on varma siitä, ettei joudu muuttamaan niitä. Lähiverkossa jaetut ohjelmatiedostot on yleensä pakkokin suojata jotta ne käynnistyisivät useille työasemille yhtä aikaa.

Niksi Jos SHARE on ladattu, ohjelman suojaaminen mahdollistaa sen käynnistämisen useana kopiona yhtä aikaa esimerkiksi Windowsin tai jonkin muun moniajolaajennuksen alaisuudessa.

Suojausmäärettä ei pidä antaa hakemistolle. ATTRIB asettaa kyllä määreen päälle, mutta se saattaa tuottaa arvaamattomia tuloksia. Esimerkiksi XCOPY hyppää "suojattujen" hakemistojen yli.

Suojaus ei edes estä hakemiston poistamista eikä vaikuta mitään hakemiston tiedostoihin.

Kaikki ATTRIBin versiot osaavat käsitellä suojausmäärettä.

Piilotusmääre (H)

Piilotusmääre (Hidden) kertoo nimensä mukaisesti, että tiedosto on piilotettu eikä sitä näytetä DIR-listauksessa.

DOS-komennot suhtautuvat eri tavoin piilotettuihin tiedostoihin. Tiedoston kopiointi tai poistaminen ei onnistu, mutta tiedoston tulostaminen TYPEllä ja piilotetun ohjelmatiedoston käynnistäminen on kuitenkin mahdollista.

Tiedoston piilottaminen tapahtuu komennolla

```
ATTRIB +H PIILO.TXT
```

Tiedosto muuttuu jälleen näkyväksi komennolla

```
ATTRIB -H PIILO.TXT
```

Mistä sitten tietää, onko hakemistossa piilotettuja tiedostoja? Ne eivät näy normaalilla DIR-komennolla, mutta esimerkiksi DOS Shell ja Windows näyttävät ne. Versiosta 5.0 lähtien kaikki hakemistossa olevat tiedostot saa näkyviin komennolla

```
C:\TEMP>ATTRIB *.*
  A          C:\TEMP\INSTPT2.EXE
  A   H      C:\TEMP\PIILO.TXT
  A    R     C:\TEMP\SUOJATTU.TXT
```

jolloin piilotetut tiedostot on tunnistaa H-kirjaimesta. Samasta DOS-versiosta lähtien DIR-käskyyn on lisätty valitsin /A, jolla se näyttää vain halutun määreen tiedostot. Esimerkiksi H-määre näyttää hakemistossa olevat piilotetut tiedostot:

```
C:\TEMP>DIR /AH

PIILO    TXT       534 10.01.92    9.33
```

DIR-käskyn käytössä on se etu, että myös tiedoston pituus ja tekoaika tulevat näkyviin.

ATTRIB osaa käsitellä piilotusmäärettä DOS 5.0:sta lähtien.

Niksi Myös alihakemisto voidaan piilottaa ATTRIB +H komennolla. Piilotuksesta huolimatta hakemisto toimii normaalisti: sinne voi siirtyä ja siellä olevia ohjelmia voi ajaa. Hakemiston saa näkyviin DIR /AH-komennolla, joten kovin luotettava suojauskeino H-määreen käyttö ei ole.

Järjestelmämääre (S)

Järjestelmämääre (System) kertoo, että tiedosto on osa käyttöjärjestelmää ja että sen käyttöön liittyy erikoista. Aikanaan tämä on tarkoittanut sitä, että tiedostojen piti olla levyllä peräkkäin eivätkä ne saaneet pirstoutua. Rajoitus on sittemmin poistettu, joten järjestelmämääreelle on haettu uusi merkitys: se takaa ettei määreellä merkittyä tiedostoa siirretä levyllä eri paikkaan. Esimerkiksi ohjelmat, jotka poistavat kiintolevyn pirstoutuneisuuden, jättävät järjestelmämääreellä varustetut tiedostot rauhaan.

Alun perin järjestelmämäärettä käyttivät vain DOSin kaksi ydintiedostoa. Ne näkyvät vieläkin C: aseman päähakemistossa komennolla DIR /AS:

```
IO       SYS      33430 09.04.91    5.00
MSDOS    SYS      37394 09.04.91    5.00
```

PC-DOSissa tiedostojen nimet ovat IBMBIO.COM ja IBMDOS.COM. Nykyään hakemistosta saattaa löytyä myös muita järjestelmämääreellä merkittyjä tiedostoja, kuten esimerkiksi:

```
MIRORSAV FIL         41 20.01.92   17.25
PCTRACKR DEL      36768 21.01.92   18.44
```

Nämä tiedostot liittyvät DOS 5.0:n kykyyn palauttaa poistettuja tiedostoja. Norton ja eräät muut apuohjelmat saattavat käyttää omia järjestelmätiedostoja, samoin jotkut harvinaiset kopiosuojausmenetelmät.

Päähakemistosta saattaa myös löytyä arvoituksellinen järjestelmätiedosto, joka näyttää seuraavalta:

```
EA DATA   SF    733184 08.01.91   21.27
```

Tiedoston nimi on kaikkien nimeämissääntöjen vastainen, koska se sisältää peräti kaksi välilyöntiä: toisen keskellä tiedostonimeä ja toisen tarkentimen ensimmäisenä merkkinä.

Salaperäinen tiedosto on merkki siitä, että kyseisellä levyllä on OS/2:lla kopioituja tiedostoja. OS/2 tallentaa tiedostoihin liittyvät lisämääreet aputiedostoon, koska niille ei ole valmista paikkaa FAT-järjestelmän omissa määreissä. Varsinkin kiintolevyllä tiedosto voi kasvaa hyvinkin isoksi, jopa yli megatavun, mutta asia ei silti anna aihetta huoleen. Tiedosto syntyy myös levykkeelle, jos sille kopioidaan tiedostoja OS/2:n alaisuudessa.

Tiedostojen muuttamisessa järjestelmätiedostoiksi kannattaa olla varovainen, sillä se saattaa tuottaa arvaamattomia tuloksia. Todellista tarvetta tähän on tuskin koskaan. Komento on

```
ATTRIB +S SYSTEM.EXE
```

Järjestelmämääre estää tiedostoa näkymästä DIR-listauksessa.

Hakemiston tyhjentäminen

Jos hakemiston tiedostot on poistettu, mutta RD-komento ei silti suostu poistamaan itse hakemistoa, on ilmeistä että hakemistossa on joko piilo- tai järjestelmätiedostoja. Ne saa näkyviin DOS 5.0:sta alkaen komennolla

```
C:\ALI>DIR /AHS
```

tai

```
C:\ALI>ATTRIB *.*
```

Jotta hakemisto voitaisiin poistaa, pitää ensin poistaa kaikki sen tiedostot. Poistaminen onnistuu vasta kun tiedostot on ensin muutettu normaaleiksi. Komento

```
C:\ALI>ATTRIB -S -H -R
```

poistaa kaikkien tiedostojen järjestelmä-, piilotus- ja suojausmääreet, jonka jälkeen tiedostot voi poistaa normaaliin tapaan DEL-käskyllä. Kuten esimerkki osoittaa, *.* merkintää ei ole pakko käyttää. Jos se puuttuu, ATTRIB kohdistaa komennon kaikkiin oletushakemiston tiedostoihin.

Tiedostojen kopiointi

ATTRIBia voidaan käyttää myös apuna tiedostoja kopioitaessa. Tällöin varsinainen kopiointi suoritetaan XCOPY-ohjelmalla, joka osaa kopioida tai hypätä yli kaikki arkistotiedostot. Esimerkkejä XCOPYn ja ATTRIBin yhteistyöstä löytyy XCOPYn kohdalta.

COPY

Vaikka COPY-käsky onkin tarkoitettu tiedostojen kopiointiin, sillä voidaan tehdä eräitä muitakin asioita. Seuraavassa on käsitelty COPY-käskyn vähemmän yleisiä käyttömuotoja.

COPY-käskyn käyttö asettaa syntyvän tiedoston määreet perusarvoihinsa. Suojausmääre (R) poistuu ja arkistointimääre (A) asettuu päälle riippumatta siitä, millaiset määreet alkuperäisellä tiedostolla olivat.

Copy-käskyn valitsimet

COPY-käsky tuntee kolme eri valitsinta. Näistä kaksi määrittelee kopioitavan tiedoston tyypin ja kolmas kopioinnissa käytettävän varmistuksen.

Kaikki kopioinnit voidaan jakaa kahteen ryhmään: teksti- ja binäärikopioinnit. Ensimmäisessä tapauksessa kopioidaan selväkielistä ASCII-tekstiä ja COPY lopettaa kopioinnin heti kun se näkee tiedoston loppumerkin (Ctrl+Z). Tekstikopioinnin valitsin on /A.

Binäärikopiointi katsoo tiedoston pituuden hakemistosta ja kopioi näin monta merkkiä riippumatta siitä, mitä nämä merkit ovat. Tämä kopiointitapa sopii myös ohjelmatiedostoille ja siksi se onkin oletusarvo luvussa kaksi esitetyissä kopiointitapauksissa. Jos binäärikopiointi halutaan määritellä erikseen, on käytettävä /B-valitsinta.

Oletusarvona on /B-valitsin kun kopioidaan tiedostoja levyltä toiselle ja /A-valitsin, kun kohteena tai lähteenä on laitenimi.

Kolmas valitsin liittyy kopioinnin varmistamiseen. Jos on syytä epäillä, että levyke ei toimi luotettavasti, voidaan kopiointikäsky antaa seuraavasti:

```
C>COPY TARKEA.DAT A: /V
```

Lopussa oleva /V-valitsin neuvoo COPYä tarkistamaan syntyneen tiedoston oikeellisuuden. Tarkistus tehdään kuitenkin vain puskurissa olevan tiedon perusteella, joten tarkistus ei ole aina täysin luotettava. Jos aseman ohjainkortti toimii väärin, /V-valitsimen käyttökään ei takaa tietojen oikeellisuutta.

Yleensä riittää kun luotetaan käyttöjärjestelmän omaan diagnostiikkaan. Jos se huomaa virheitä luku- tai kirjoitusvaiheen aikana, kopiointi pysähtyy ilmoitukseen "error reading on drive C:" tai "error writing drive A:" riippumatta siitä, onko /V-valitsinta käytetty vai ei.

Tiedostojen yhdistäminen

COPY-käskyn avulla voidaan yhdistää kaksi tai useampi tiedosto peräkkäin yhdeksi isoksi tiedostoksi. Tämä tapahtuu laittamalla tiedostojen nimien väliin plus-merkki esimerkiksi seuraavasti:

```
COPY ALKU.TXT + LOPPU.TXT ISO.TXT
```

Tässä tiedostot ALKU.TXT ja LOPPU.TXT liitetään peräkkäin ja tuloksena syntyy isompi tiedosto ISO.TXT. Ensimmäisen tiedoston lopussa oleva loppumerkki poistetaan ja voimaan jää vain viimeisen tiedoston loppumerkki. Yhdistelykopioinnissa COPY olettaa, että tiedostot ovat tekstitiedostoja ja näin se osaa hallita tiedostojen loppumerkkien käsittelyn. Tekstitiedostojen oletusarvo on ihan paikallaan. Binääritiedostojen liittäminen peräkkäin on harvoin mielekästä.

Joskus näin joudutaan kuitenkin tekemään ja silloin on käytettävä /B-valitsinta. Eräät hyvin isot ohjelmatiedostot, jotka toimitetaan 360 kilotavun levykkeillä, on joskus jouduttu jakamaan kahteen osaan jotta ne mahtuisivat näin pienille levykkeille. Kun tiedot on kopioitu kiintolevylle, joudutaan ohjelmatiedoston palaset yhdistämään ja näin saadaan lopullinen, toimiva ohjelma. Esimerkiksi vanha PageMaker 1.0 kootaan kiintolevylle kahdesta osasta, jotka yhdistetään kopiointikomennolla:

```
COPY PMPART1.BIN /B + PMPART2.BIN /B PM.EXE
```

Yhdistelyssä on mahdollista tehdä sellainen virhe, että lopputulokseksi tarkoitetun tiedoston nimi esiintyy myös kopioitavana tiedostona. Esimerkiksi komento

```
COPY EKA.DAT + TOKA.DAT + KOLM.DAT TOKA.DAT
```

tuottaa virheilmoituksen

```
Content of destination lost before copy
```

COPY-käsky on luonut heti aluksi tiedoston TOKA.DAT ja on alkanut lukea sinne tietoa EKA.DAT-tiedostosta. Kun vuoroon tulee TOKA.DAT, COPY huomaa alkuperäisen tiedoston jääneen tulostiedoston alle ja keskeyttää kopioinnin TOKA.DAT-tiedoston kohdalla. Alkuperäinen TOKA.DAT on tällöin menetetty.

Jos liitettäviä tiedostoja on paljon, voidaan komento antaa muodossa

```
COPY *.TXT ISO.ISO
```

Edellä kuvatun virheen välttämiseksi tuloksena olevan tiedoston tarkennin täytyy poiketa kopioitavien tiedostojen tarkentimesta, koska muuten lopputiedostoakin yritetään ottaa mukaan kopiointiin.

Tiedoston päiväyksen vaihtaminen

Samaan sarjaan edellisten esimerkkien kanssa kuuluu vielä COPY-käskyn käyttö tiedoston päiväyksen muuttamiseksi. Kun annetaan komento

```
COPY /B KIRJE.TXT+,,
```

tiedoston päiväys ja kellonaika vaihtuu komennon antohetken aikaan. Tästä on hyötyä mm. eräissä ohjelmointitöissä ja esimerkiksi UNIX sisältää oman apuohjelmansa (touch) työtä varten.

Korvausmerkkien kanssa käytettynä tämä komento poistaa ensimmäisen ehdot täyttävän tiedoston joten tällaista käyttömuotoa tulee varoa. Jos halutaan muuttaa useiden tiedostojen päiväykset yhdellä komennolla on käytettävä FOR..IN -rakennetta, jota käsitellään tarkemmin luvussa kuusi.

Laitenimet ja kopiointi

Mikron oheislaitteet, joihin luetaan myös näyttö ja näppäimistö, näkyvät käyttöjärjestelmälle laiteniminä. Näitä laitenimiä voidaan käsitellä kuten tiedostoja. Jos esimerkiksi tiedosto kopioidaan kirjoittimen laitenimelle, se tulostuu kirjoittimella. Seuraavan sivun taulukossa on lueteltu DOSin tuntemat laitenimet. Koska laitenimet käyttäytyvät kuten tiedostonimet, niitä ei voi erikoismerkityksensä vuoksi käyttää varsinaisten tiedostojen niminä.

Jos kirjoitin on liitetty ensimmäiseen rinnakkaisliitäntään, tekstitiedoston tulostaminen sujuu komennolla

```
COPY TEKSTI.TXT LPT1
```

Laitenimien perässä käytetään joskus selvyyden vuoksi kaksoispistettä (esimerkissä LPT1:), mutta tämä ei ole pakollista.

Kaikkien TXT-tiedostojen tulostaminen kirjoittimelle käy korvausmerkkien avulla

```
COPY *.TXT LPT1
```

DOSin laitenimet

CON	näppäimistö ja näyttö
AUX	ensimmäinen sarjaportti
COM1	sama
COM2	toinen sarjaportti
COM3	kolmas sarjaportti
COM4	neljäs sarjaportti
PRN	ensimmäinen rinnakkaisportti
LPT1	sama
LPT2	toinen rinnakkaisportti
LPT3	kolmas rinnakkaisportti
NUL	tyhjä laite, "roskakori"
CLOCK$	kello
A:-Z:	levyasematunnukset

Kopioitaessa tiedostoja laitenimille DOS käyttää automaattisesti /A-valitsinta eli suorittaa kopioinnin tekstinä. Yleensä tämä on toivottavaakin, mutta jos halutaan kopioida kirjoittimelle kuvatiedosto, jonka sisältö ei ole tekstiä vaan bittikarttaa, on komentoon liitettävä /B-valitsin:

```
COPY KUVA.PIC COM1 /B
```

Nyt COPY lukee tiedoston loppuun asti mahdollisista loppumerkeistä välittämättä. Kohteena on ensimmäinen sarjaliikenneportti, johon on esimerkissä kytketty laserkirjoitin. Jos /B-valitsin unohtuu, kuvasta tulostuu vain pieni osa.

Kopiointi on mahdollista toiseenkin suuntaan. Komento

```
COPY TEKSTI.TXT CON
```

kopioi tiedoston näyttölaitteelle eli tekee saman kuin TYPE. CON on sikäli erikoinen laitenimi, että siinä on kaksi laitetta yhdessä. Kun tälle laitenimelle lähetetään tietoa se tulostuu kuvaruudulle. Jos tietoa luetaan, lukeminen tehdään näppäimistöltä.

Erittäin hyödyllinen on komento

```
COPY CON LYHYT.TXT
```

sillä se kopioi merkkejä näppäimistöltä suoraan tiedostoon LYHYT.TXT. Komennon antamisen jälkeen COPY jää odottamaan näppäimistöltä annettuja merkkejä ja kopioi niitä annettuun tiedostoon. Koska laitenimeen liittyvässä kopioinnissa käytetään /A-valitsinta, voidaan kopiointi lopettaa ja tiedosto päättää kirjoittamalla Ctrl+Z (sama kuin toimintonäppäin F6) ja painamalla Enter. Vasta tämän jälkeen COPY kirjoittaa saamansa merkit puskurista tiedostoon.

COPY CON... on näppärä tapa luoda pieniä tiedostoja. Siinä on kuitenkin yksi varjopuoli: kirjoitusvirheiden korjaaminen on hankalaa. Samalle riville jääneet virheet voidaan korjata peruuttamalla askelpalauttimella (backspace), mutta jos on jo ehditty painaa Enteriä, ei edelliselle riville voida palata millään konstilla. Tällaisen virheen sattuessa kopiointi täytyy keskeyttää (Ctrl+C) ja aloittaa kokonaan alusta. Toinen mahdollisuus on kirjoittaa tiedosto loppuun virheistä huolimatta ja käydä korjaamassa virheet jälkeenpäin esimerkiksi käyttöjärjestelmän EDLIN-apuohjelmalla.

Kun komentoon lisätään toinenkin laitenimi, saadaan muoto

```
COPY CON LPT1
```

joka muodostaa pienen kirjoituskoneen. Merkkejä kopioidaan suoraan näppäimistöltä kirjoittimelle kunnes annetaan loppumerkki Ctrl+Z. Kirjoittimesta riippuen tulostus tapahtuu joko heti kunkin merkin jälkeen (kiekkokirjoittimet), jokaisen rivin jälkeen (matriisikirjoittimet) tai vasta kun koko sivu on tullut täyteen (laserkirjoittimet). Kirjoitusvirheiden kohdalla pätevät edellisen kohdan huomautukset joten tekstinkäsittelyn korvikkeeksi tästä niksistä ei ole.

Viimeinen tavallisuudesta poikkeava COPY-käskyn käyttötapa liittyy tilanteeseen, jossa halutaan varmistaa levyllä olevien tiedostojen lukukelpoisuus. Asia ei selviä CHKDSKillä, koska se tarkistaa vain levyn kirjanpidon eikä tutki, ovatko tiedostot fyysisesti kunnossa. Levykkeen pintaan tullut naarmu tai tahra saattaa estää tiedoston lukemisen ilman, että CHKDSK tietää siitä mitään.

Tiedostojen fyysinen kunto voidaan kuitenkin testata COPY-käskyllä. Komento

```
COPY TARKEA.DAT /B NUL
```

kopioi tiedoston DOSin tyhjään laitteeseen, roskakoriin, eli ei mihinkään. Koska kopiointi tapahtuu laitenimelle, on /B-valitsimen tehtävänä varmistaa, että kopioinnissa käsitellään varmasti koko tiedosto. Jos tiedostossa on jotain vikaa, kopiointi pysähtyy virheilmoitukseen "Read error reading drive A:" Muutoin kopiointi jatkuu loppuun asti.

Levyn kaikkien tiedostojen kunto voidaan tarkistaa kirjoittamalla

```
COPY *.* /B NUL
```

Koko hakemiston kopiointi

COPYn lähdeparametrina voi olla kokonainen hakemisto. Tällöin riittää, kun kirjoitetaan pelkkä hakemiston nimi. Esimerkiksi komento

```
COPY \DOS\*.* B:
```

voidaan kirjoittaa lyhyemmin muodossa

```
COPY \DOS B:
```

Tämäkin kopioi kaikki hakemiston tiedostot, mutta ei alihakemistoja. Niiden kopiointi on tehtävä XCOPY-ohjelmalla.

Niksi Yleinen kopiointikäsky COPY *.* voidaan kirjoittaa lyhyemmin muodossa COPY . joten esimerkiksi komento COPY *.* A: voidaan kirjoittaa lyhyemmin COPY . A: Vastaavasti kaikkien A: aseman tiedostojen kopiointi oletushakemistoon lyhenee muodosta COPY A:*.* muotoon COPY A:

XCOPY

Oikein käytettynä COPY on monipuolinen ja tehokas käsky. On kuitenkin useita asioita, joita sillä ei voida tehdä. Avuksi on kehitetty laajennettu kopiointiohjelma, XCOPY (eXtended COPY). Se on kuulunut käyttöjärjestelmän apuohjelmiin DOS 3.2-versiosta lähtien.

XCOPYllä voidaan tehdä sellaisia kopiointitöitä, jotka vaatisivat lukuisia yksittäisiä COPY-käskyjä. Tällaisia ovat esimerkiksi seuraavat tilanteet:

- kokonaisten hakemistorakenteiden kopiointi siten, että yksittäisten tiedostojen lisäksi kopioituvat myös kaikki alihakemistot
- halutun päiväyksen jälkeen tehtyjen tiedostojen kopiointi
- vain sellaisten tiedostojen kopiointi, joita on muutettu
- tiedoston kopiointi alihakemistoon, jota ei vielä ole olemassa jolloin se pitää perustaa kopioinnin yhteydessä

Lisäksi XCOPY on näppärämpi käyttää. Se ei lue ja kirjoita tiedostoja yksi kerrallaan vaan lukee ensin keskusmuistin täyteen ja kirjoittaa sitten useita tiedostoja kerralla. Tämä nopeuttaa kopiointia varsinkin silloin kun kopioitavana on useita pieniä tiedostoja. Lisää näppäryyttä tuo XCOPYn kyky perustaa hakemisto, johon kopiointi suoritetaan, ellei sitä ole olemassa. XCOPY on myös turvallinen. Epäselvässä tapauksessa se kysyy, tarkoittaako käyttäjä hakemistoa vai tiedostoa. Tavallinen COPY ei kysy mitään vaan olettaa, että ellei halutun nimistä hakemistoa ole, käyttäjä haluaa vaihtaa tiedoston nimeä.

Kokonaisten hakemistojen kopiointi tapahtuu /S-valitsimen avulla. Esimerkiksi komento

```
C:\DOS>XCOPY *.* D: /S
```

kopioi oletushakemiston ja kaikki sen alla olevat alihakemistot tiedostoineen D: aseman oletushakemistoon. Hakemistorakenne säilyy kopioitaessa joten D: aseman oletushakemiston alle syntyvät samat KJONOT- ja UTIL-nimiset alihakemistot mitä C: aseman DOS-hakemistollakin on.

XCOPY ei koskaan yhdistä alihakemistojen tiedostoja samaan kohdealihakemistoon koska saman nimiset tiedostot menisivät päällekkäin.

Normaalisti XCOPY jättää kopioimatta sellaiset hakemistot, jotka ovat tyhjiä. Tarvittaessa nekin voidaan pakottaa mukaan kopiointiin /E-valitsinta käyttämällä.

DISKCOPY-ohjelman kohdalla kerrottiin niistä rajoituksista, joita levykkeiden kopioinnissa on. Jos A: ja B: asemat ovat eri kokoisia, voidaan levykkeen tiedostot kopioida komennolla

```
A:\>XCOPY *.* B: /S /E
```

Tavalliseen COPY *.* B: komentoon verrattuna tästä on se etu, että levykkeellä mahdollisesti olevat alihakemistot — myös tyhjät sellaiset — kopioituvat. Piilotetut tiedostot, kuten käyttöjärjestelmä, eivät silti kopioidu tälläkään komennolla.

Kopioinnin aluksi XCOPY lukee muistiin niin monta tiedostoa kuin sinne mahtuu. Lukuvaiheen aikana ruudulla näkyy ilmoitus

```
Reading source file(s)...
```

Kun muisti on täynnä, tiedostot kirjoitetaan levylle. Tässä vaiheessa XCOPY tulostaa jokaisen kirjoittamansa tiedoston nimen jotta käyttäjä voi seurata kopioinnin edistymistä. Jos levy tulee täyteen kesken kirjoituksen, listasta näkyy viimeinen levylle mahtunut tiedosto.

Niksi Myös XCOPYä voi lyhentää. C: asemalta annettu komento XCOPY A:*.* voidaan kirjoittaa lyhyemmin muodossa XCOPY A:

Kun kopioidaan kokonaisia hakemistorakenteita, ei kopioinnin kohteena saa olla sellainen hakemisto, joka itse kuuluu kopioitaviin. Esimerkiksi komento

```
C:\>XCOPY *.* C:\DOS /S
```

yrittäisi kopioida kaikki C: aseman tiedostot ja hakemistot \DOS-hakemiston alle.

Koska se itsekin kuuluu kopioitavien hakemistojen joukkoon, on tuloksena silmukka. Tässä tilanteessa XCOPY antaa ilmoituksen

```
Cannot perform a cyclic copy
```

eikä tiedostojen kopiointia aloiteta.

Hakemiston varmentaminen

COPY-käskyn käytössä on helppoa tehdä kirjoitusvirhe. Jos komennon

```
A>COPY TIEDOT.DAT C:\TEKSTIT\MUUT
```

sijasta kirjoitetaankin

```
A>COPY TIEDOT.DAT C:\TEKSTIT\MUU
```

COPY luulee, että halutaan kopioida tiedostot TIEDOT.DAT hakemistoon C:\TEKSTIT ja muuttaa sen nimeksi MUU (ilman tarkenninta). Tiedosto näyttää kopioituvan ihan oikein, mutta kopio syntyykin eri paikkaan kuin mitä käyttäjä luulee. Vielä pahempi sotku syntyy jos kirjoitusvirhe tehdään korvausmerkkejä käytettäessä. Esimerkiksi komento

```
A>COPY *.DAT C:\TEKSTIT\MUU
```

kopioi kaikki DAT-tiedostot hakemistoon C:\TEKSTIT ja liittää ne peräkkäin yhdeksi isoksi tiedostoksi nimeltä MUU. Yllätysten välttämiseksi on parasta olla tarkkana hakemistonimien kanssa.

XCOPYllä tätä ongelmaa ei ole. Ellei kohteena annettua hakemistoa ole, XCOPY kysyy halutaanko tämän niminen hakemisto perustaa ja tiedosto kopioida sinne vai onko kyseessä kopiointi siten, että tiedoston nimeä halutaan muuttaa. Esimerkiksi komento

```
A>XCOPY TIEDOT.DAT C:\TEKSTI\MUU
```

tuottaa varmistavan kysymyksen

```
Does MUU specify a file name
or directory name on the target
(F = file, D = directory)?
```

Periaatteessa myös korvausmerkeillä kopioitavat tiedostot voidaan ohjata yhdeksi tulostiedostoksi, mutta tällöin vain viimeksi kopioitu tiedosto jää voimaan. XCOPY ei siis liitä tiedostoja peräkkäin samalla tavalla virheellisesti kuin COPY. Korvausmerkkejä käytettäessä kohteen ei koskaan pitäisi olla yksittäinen tiedosto vaan aina hakemisto.

Hakemiston perustaminen kopioitaessa

Ellei kohteessa ole annettua hakemistoa, XCOPY pystyy perustamaan sen. Kohteen perässä oleva kenoviiva kertoo, että ellei tämän nimistä hakemistoa ole, se halutaan perustaa. Komento

```
A>XCOPY TIEDOT.DAT C:\TEKSTI\MUU\
```

kopioi tiedoston hakemistoon C:\TEKSTI\MUU ja perustaa samalla hakemiston jos tarpeen. Jos hakemisto on olemassa, kopiointi sujuu normaaliin tapaan.

Tärkeätä XCOPYn käyttö hakemiston perustamiseen on ainoa tilanne, jossa hakemiston nimimääritys saa loppua kenoviivaan! Tavallisissa kopiointi-, tallennus- ja vastaavissa komennoissa hakemiston nimen loppuun ei saa lisätä kenoviivaa.

Kopiointi päiväyksen mukaan

XCOPY pystyy valitsemaan kopioitavat tiedostot myös päiväyksen mukaan. Haluttu päiväys kerrotaan /D-valitsimen jälkeen. Esimerkiksi komento

```
C:\DOS\KJONOT>XCOPY *.BAT A: /D:19.01.92
```

kopioi A: levykkeelle sellaiset komentojonot, joiden päiväys on joko tammikuun 19. vuonna 1992 tai sitä tuoreempi. Päiväys on annettava siinä muodossa kuin se esiintyy DIR-listauksessakin. Tällä valitsimella on helppo rajoittaa tiedostojen varmuuskopiointi vain niihin tiedostoihin, jotka on luotu tai joita on muutettu viimeksi ajetun varmistuskerran jälkeen.

Kopioitavien tiedostojen varmistaminen

Mikäli hakemistossa on paljon tiedostoja, joista vain muutamat halutaan kopioida, kannattaa miettiä hetki miten kopiointi olisi parasta tehdä. Jos halutuilla tiedostonimillä on jokin yhteinen piirre, esimerkiksi sama alkukirjain tai sama tarkennin, voidaan tiedostot valita korvausmerkkien avulla. Muutoin tiedostot on kopioitava yksi kerrallaan.

Toisen vaihtoehdon tarjoaa XCOPY. Valitsinta /P käytettäessä se kysyy jokaisen tiedoston kohdalla erikseen, halutaanko juuri kyseinen tiedosto kopioida. Komennolla

```
C:\TEKSTIT\MUUT>XCOPY *.DOC A: /P
```

XCOPY käy läpi kaikki hakemiston DOC-tiedostot, esittää niiden nimet kuvaruudulla ja suorittaa kopioinnin vain niille tiedostoille, joiden kohdalla käyttäjä vastaa myöntävästi.

Muuttuneiden tiedostojen kopiointi

Erityisen hyödyllinen on XCOPYn kyky kopioida vain sellaiset tiedostot, joiden arkistointimääre on voimassa. Yleensä tämä tarkoittaa sitä, että tiedostoa on muutettu viimeksi ajetun varmistuksen jälkeen. Kopiointi voi tapahtua joko niin, että määre poistetaan XCOPYn suorittaman kopioinnin jälkeen (/M) tai niin, että määre säilyy (/A). Molemmilla tavoilla on omat etunsa.

Komento

```
C:\TEKSTIT\MUUT>XCOPY *.DOC A: /A
```

kopioi A: asemalle kaikki ne tiedostot, joiden arkistointimääre on voimassa. Tätä komentoa Anne käyttää silloin kun hän haluaa tehdä levykkeelle varmuuskopion vain sellaisista dokumenteista, joita hän on muuttanut.

Komento

```
C:\TEKSTIT\MUUT>XCOPY *.DOC A: /M
```

tekee saman mutta poistaa määreen kopioinnin jälkeen. Tämä vaatimattoman näköinen ominaisuus on erittäin hyödyllinen ja sille löytyy monta käyttötarkoitusta.

Ajatellaanpa tilannetta, jossa halutaan kopioida alihakemiston tiedostot levykkeelle esimerkiksi varmistusta varten. Kopiointi COPY *.* A: toimii hyvin kunhan vain kaikki hakemistossa olevat tiedostot mahtuvat yhdelle levykkeelle. Ellei näin ole, kopiointi katkeaa levykkeen tullessa täyteen. Loput tiedostot on kopioitava uusille levykkeille yksi kerrallaan, koska COPY ei osaa jatkaa kopiointia siitä mihin se on viimeksi jäänyt.

Ongelma ratkeaa näppärästi XCOPYn ja ATTRIBin avulla. Ensiksi varmistetaan, että kaikkien hakemistossa olevien tiedostojen arkistointimääre on voimassa. Useimmiten näin onkin. Kun tiedosto luodaan, sen arkistointimääre asettuu päälle automaattisesti. Samoin COPY -käsky asettaa määreen päälle kaikille kopioimilleen tiedostoille. Jos tiedostoja on kuitenkin varmistettu BACKUPilla tai kopioitu XCOPYllä, saattaa niiden arkistointimääre olla pois päältä. Tämän vuoksi asetetaan määreet varmuuden vuoksi voimaan kirjoittamalla komento

```
ATTRIB +A *.*
```

Tämän jälkeen aloitetaan kopiointi. XCOPYn käsketään kopioida kaikki ne tiedostot, joiden arkistointimääre on voimassa ja koska käytetään /M-valitsinta, määre poistetaan heti kun tiedosto on kopioitu.

```
XCOPY *.* A: /M
```

Jos tiedostoja on paljon, kopiointi keskeytyy levykkeen tullessa täyteen. Tällöin vaihdetaan uusi levyke asemaan ja annetaan sama komento uudelleen. Koska edellisille levykkeille mahtuneiden tiedostojen arkistointimääreet on poistettu, XCOPY hyppää nyt niiden ylitse. Kopiointi jatkuu ensimmäisestä tiedostosta, jonka arkistointimääre on voimassa eli ensimmäisestä tiedostosta, joka ei mahtunut edelliselle levykkeelle.

Levykkeen vaihtamista ja komennon antamista toistetaan kunnes kaikki hakemiston tiedostot on saatu kopioitua. Lopputuloksena on sarja levykkeitä, joille on kopioitu kaikki hakemiston tiedostot. Jos halutaan kopioida myös alihakemistot, käytetään sekä ATTRIBin että XCOPYn kanssa /S-valitsinta. Tiedostot kopioituvat levykkeelle oikeissa alihakemistoissaan.

Tämä kopiointimenettely toimii hyvin kunhan vain yksikään tiedostoista ei ole niin iso, ettei se mahdu yhdelle levykkeelle. XCOPY ei pysty jakamaan isoa tiedostoa osiin ja koska isoa tiedostoa ei saada kopioitua levykkeelle, ei sen arkistointimäärettäkään poisteta. Seurauksena on että kopiointirutiini juuttuu paikalleen.

Kopiointi ATTRIB/XCOPY-menetelmällä tuhlaa helposti tilaa. Jos ensimmäinen levykkeeltä pois jäävä tiedosto on iso, levykkeen loppuun jää paljon tyhjää tilaa eikä XCOPYn käyttö tästä syystä ole välttämättä kovin taloudellista. Se saattaa kuluttaa kopiointiin useampia levykkeitä kuin olisi välttämätöntä. Mutta menetelmä on yksinkertainen, helppo muistaa - ja se toimii.

Tiedostojen ohittaminen kopioinnissa

XCOPYstä on apua silloinkin, kun hakemistossa on pieni joukko tiedostoja, joita EI haluta kopioida. Ensiksi asetetaan kaikkien tiedostojen arkistointimääre päälle komennolla ATTRIB +A *.*. Sen jälkeen poistetaan määre niiltä tiedostoilta, joita ei haluta kopiointiin mukaan. Jos halutaan jättää kopioimatta kaikki BAK- ja TMP-tiedostot, annetaan komennot

```
ATTRIB -A *.BAK
ATTRIB -A *.TMP
```

Varsinainen kopiointi suoritetaan lopuksi XCOPYn avulla niille tiedostoille, joiden arkistointimääre on jäänyt päälle:

```
XCOPY *.* A: /A
```

Lopputuloksena on, että kaikki hakemiston tiedostot BAK- ja TMP-loppuisia lukuunottamatta kopioituvat.

UNDELETE

Jos käyttäjä huomaa poistaneensa vahingossa väärän tiedoston, se voidaan useimmiten palauttaa takaisin käyttöön. Mitä pikemmin erehdys huomataan, sitä todennäköisemmin palautus onnistuu. Jos tiedoston viemä alue levyltä on jo ehditty ottaa uuteen käyttöön, ei tiedoston palauttaminen kokonaisuudessaan ole edes teoriassa mahdollista.

DOS 5.0:ssa palauttamisen hoitaa UNDELETE-komento. Komento

```
C:\>UNDELETE /LIST
```

esittää listan poistetuista tiedostoista. Jos seurantaominaisuus on käytössä, komento kertoo myös mitkä tiedostoista voidaan palauttaa ja mitkä ei. Seurantaominaisuus asennetaan käyttöön luvussa 10 esitetyllä MIRROR-ohjelmalla. Sitä kannattaa käyttää, koska se tekee palauttamisen helpommaksi ja luotettavammaksi.

Esimerkkitapauksessa UNDELETEn tulostama lista näyttää seuraavalta:

```
Using the deletion-tracking file.

   ** VANHA    TXT        555 12.11.91 15.18
    * DOSSHELL SWP    43841 15.11.91 15.20
      KUVITUS  ASC    45144 15.11.91 15.20
    * JUTTU12  ASC     1268 15.11.91 15.19
      TEMP     TMP        123 12.11.91 10.13
      DOSSHELL SWP    43841 15.11.91 15.19
   ** DOSSHELL SWP    43841 15.11.91 15.18

"*" indicates some clusters of the file are
available.
"**" indicates no clusters of the file are available.
```

Ne tiedostot, joiden edessä ei ole yhtään tähteä (KUVITUS.ASC, TEMP.TMP ja DOSSHELL.SWP) voidaan palauttaa kokonaisina, koska kaikki ne alueet, joilla tiedosto on aikaisemmin sijainnut, ovat vielä vapaina.

Niistä tiedostoista, joiden nimen edessä näkyy yksi tähti, voidaan palauttaa vain osa, sillä loput tiedoston aiemmasta tilasta on jo ehditty ottaa uuteen käyttöön. Jos kyseessä on ohjelmatiedosto tai esimerkiksi taulukkolaskennan malli, se ei varmasti toimi mikäli keskeltä puuttuu pala. Tekstitiedoston tapauksessa puuttuvat palat eivät ole niin tärkeitä, joten osittaistakin palauttamista kannattaa yrittää.

Kahdella tähdellä merkittyjen tiedostojen alue on jo ehditty ottaa kokonaan uuteen käyttöön. Näistä tiedostoista ei voi palauttaa mitään.

Kun haluttu tiedosto on löytynyt, se palautetaan kirjoittamalla yksinkertaisesti

```
C:\>UNDELETE TEMP.TMP
```

Valitsin /ALL palauttaa oletushakemistosta kaikki mahdolliset tiedostot. Jos poistonseuranta on käytössä, palautus tehdään sen tietojen pohjalta. Muutoin UNDELETE yrittää palauttaa kaikki poistetut tiedostot ilman ulkopuolista apua eikä lopputulos ole lainkaan taattu. Jos palautettavien tiedostojen nimet uhkaavat mennä päällekkäin hakemistossa jo olevien tiedostojen kanssa, UNDELETE vaihtaa tiedostonimen ensimmäistä merkkiä yhteentörmäysten välttämiseksi.

Palautus rajataan pelkkiin DOSin merkitsemiin tiedostoihin käyttämällä /DOS-valitsinta ja pelkkiin MIRRORin seuraamiin tiedostoihin /DT-valitsimella. Näissä tapauksissa UNDELETE kysyy jokaisen tiedoston kohdalla erikseen, halutaanko se palauttaa. Jos palautus tehdään ilman MIRRORin apua, käyttäjän pitää antaa tiedostonimen ensimmäinen merkki sillä DEL-käsky on tuhonnut sen tiedostoa poistaessaan. MIRRORin seuranta pitää kirjaa myös näistä ensimmäisistä merkeistä joten /DT-valitsinta käytettäessä niitä ei kysytä.

UNDELETEllä ei voi palauttaa poistettuja hakemistoja. Siihen tarvitaan jokin kaupallinen apuohjelma (esim. Norton UD).

DOS 6.0:sta lähtien palautusohjelmaa ja siihen liittyvää seurantaosuutta on paranneltu monin tavoin ja palautusohjelmasta on myös helppokäyttöinen Windows-versio.

Tärkeätä Jos tiedostoja palautetaan ilman MIRRORin seurantatiedoston apua, tiedostojen toiminta pitää testata palauttamisen jälkeen. Näin varmistetaan, että UNDELETE on löytänyt tiedoston kaikki osat oikeassa järjestyksessä. Tiedoston palautuminen ei vielä takaa sitä, että tiedosto tosiaan toimii!

Kysymyksiä

1. Miksi levykkeen kopiointi käy nopeammin DISKCOPYllä kuin COPY *.*-käskyllä? Millaisessa tilanteessa ero on suurin?
2. Mitä jää kopioitumatta, jos levykkeestä tehdään kopio komennolla
   a) A>COPY *.* B: ?
   b) A>XCOPY *.* B: ?
   c) A>DISKCOPY A: B: ?
3. Etsi levyltä tiedosto, joka on eniten pirstoutunut. Etsintä kannattaa rajata vain levyn suurimpiin tiedostoihin. Monessako eri palassa tiedosto on? Mikä on yhden palasen keskipituus? (Vinkki: käytä apuna CHKDSK:n tulostamia tilastotietoja). Millaiset tiedostot pirstoutuvat eniten?
4. Tutki kokeilemalla, miten eri DOSin komennot ja apuohjelmat suhtautuvat piilotettuihin tiedostoihin. Mitkä komennot/ohjelmat pystyvät käsittelemään piilotettuja tiedostoja?
5. Tarkista, montako .BAK- ja .TMP-tiedostoa levyltäsi löytyy. Paljonko tilaa vapautuu jos nämä tarpeettomat tiedostot poistetaan?
6. Tarkista mitä piilotettuja ja järjestelmätiedostoja kiintolevysi päähakemistosta löytyy. Tiedätkö eri tiedostojen merkityksen vai onko joukossa tuntemattomia tapauksia?

5

Harvemmin tarvittavat apuohjelmat

DOSin kehittyessä ja muuttuessa osa sen apuohjelmista on käynyt lähes tarpeettomiksi. Tässä luvussa on esitelty ohjelmista ne, joita tarvitaan vain satunnaisesti tai erikoistilanteissa. Normaalin PC-käyttäjän on turha rasittaa niillä muistiaan tai ihmetellä niiden tarkoitusta — osalla ohjelmista ei yksinkertaisesti enää ole sellaista.

APPEND

PATH-määrityksen avulla käyttöjärjestelmä osaa etsiä ajokelpoisia tiedostoja (.COM, .EXE, .BAT) muualtakin kuin vain oletushakemistosta. APPEND on apuohjelma, joka ulottaa etsinnän koskemaan kaikkia muitakin tiedostoja - yleensä siis erilaisia työtiedostoja.

Vaikka APPEND ja PATH toimivatkin hyvin samalla tavalla, on niissä selviä erojakin. PATH on kiinteä osa komentotulkkia eikä sitä tarvitse ladata levyltä. Voimassa oleva PATH-määritys voidaan selvittää paitsi PATH-komennolla itsellään myös ympäristömuuttujista. APPEND puolestaan on apuohjelma, joka pitää erikseen ladata muistiin. Se tallentaa tiedon voimassa olevasta hakupolusta ympäristömuuttujiin vain erikseen käskettäessä (/E-valitsin).

APPENDin käyttö tapahtuu kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe lataa ohjelman muistiin. Tällöin käyttökaaviona on:

```
APPEND [/X][/E]
```

Muistinvaraiset apuohjelmat

Muistinvaraiseksi kutsutaan sellaista apuohjelmaa, joka ladataan levyltä keskusmuistiin, mutta joka jää sinne ja toimii seuraavalla käyttökerralla komentotulkin sisäisen käskyn tavoin. Ohjelmasta riippuen se kuluttaa muistia yleensä muutaman kilotavun verran. Kerran muistiin ladattua ohjelmaa ei voi poistaa eikä sen viemää muistia vapauttaa muutoin kuin käynnistämällä kone uudelleen. Turhia apuohjelmia ei siksi kannata ladata muistia kuluttamaan, vaikka ne 386- koneessa voidaankin ladata ylämuistiin.

Muistinvaraisten apuohjelmien avulla käyttäjä voi laajentaa DOSin toimintaa haluamaansa suuntaan. Lataamalla vain tarvittavat lisäosat hän säästää muistia verrattuna tilanteeseen, jossa kaikki osat olisi rakennettu kiinteäksi osaksi DOSia.

Muistinvaraisten apuohjelmien käyttö poikkeaa hieman tavallisista apuohjelmista. Eräitä niiden toimintaan vaikuttavia asetuksia voidaan antaa vain silloin, kun ohjelma ladataan muistiin ensimmäistä kertaa. Tässä yhteydessä ohjelma voi vielä vaikuttaa omaan kokoonsa ja varata sen verran tilaa kuin se tarvitsee. Uusilla käyttökerroilla annetut parametrit voivat säädellä vain osaa sen toiminnasta.

Muistinvaraisia apuohjelmia ovat mm. DOSKEY, APPEND, ASSIGN, KEYB, NLSFUNC, PRINT ja eräissä tapauksissa MODE.

/E-valitsinta käytettäessä APPEND tallentaa tiedon voimassa olevasta saantipolusta saman nimiseen ympäristömuuttujaan. Ellei valitsinta käytetä, voimassa oleva saantipolku saadaan selville vain APPEND-ohjelmalla itsellään.

/X-valitsin laajentaa APPENDin toimintaa niin, että se ulottuu useampiin käyttöjärjestelmän sisäisiin kutsuihin. Oletusarvoina ovat kutsut 3D, 0F ja 23. /X-valitsin lisää joukkoon myös kutsut 11, 4E ja 4B, jolloin se toimii esimerkiksi DIR-käskyn kanssa. Näitä valitsimia voidaan käyttää vain APPENDin ensimmäisen latauksen yhteydessä.

Kun APPEND on ladattu muistiin, voidaan aloittaa sen käyttäminen. Etsittävien hakemistojen nimet kerrotaan samaan tapaan kuin PATHia käytettäessä. Esimerkiksi komento

```
APPEND C:\DOS;C:\TEKSTIT;C:\DOS\KJONOT
```

asettaa työtiedostojen saantipolun mainittuihin hakemistoihin.

APPENDin käyttöön liittyy useita ongelmia. Vaikka ohjelma näyttääkin käyttökelpoiselta, se saattaa sekoittaa käyttäjän pahasti. Ongelmat johtuvat siitä, että APPEND toimii ikään kuin salaa. Varsinkin toimintaa laajentava /X-valitsin aiheuttaa yllätyksiä. Esimerkiksi komento

```
C:\WIN>DIR *.BAT
```

tuottaa normaalisti ilmoituksen ettei hakemistossa ole yhtään .BAT-tiedostoa. Jos edellisen esimerkin APPEND-komento on voimassa, listaan tulostuvat vain sen hakemiston komentojonot, josta niitä ensiksi löytyy. Ellei \DOS ja \TEKSTIT-hakemistoissa ole komentojonoja, listaan tulostuvat \DOS\KJONOT-hakemiston tiedostot. DIR-lista otsikkoineen näyttää kuitenkin aivan siltä kuin listaus tulisi oletushakemistosta.

Mikäli yritetään katsoa DIR-listaa tyhjältä levyltä, DIR näyttääkin ruudulla APPEND-polun ensimmäisen hakemiston listauksen. Ongelmia syntyy myös siitä, että vaikka työtiedosto APPENDin avulla löytyykin, sitä ei muutosten jälkeen tallenneta takaisin alkuperäiseen hakemistoonsa vaan tallennus tehdään oletushakemistoon. Alkuperäinen tiedosto säilyy koskemattomana omassa hakemistossaan.

Jos ollaan C: aseman päähakemistossa ja annetaan komento

```
C:\>EDLIN AJO.BAT
```

DOS käy ensin tarkistamassa, löytyykö AJO.BAT-tiedostoa päähakemistosta. Ellei löydy, etsintää jatketaan APPENDin osoittamista hakemistoista. Jos tiedosto löytyy esimerkiksi hakemistosta \DOS\KJONOT, se haetaan muistiin normaaliin tapaan. Ongelmia syntyy vasta kun käyttäjä haluaa tallentaa tiedoston siihen tekemiensä muutosten jälkeen. Tallennus ei tapahdukaan alkuperäiseen hakemistoon \DOS\KJONOT vaan oletushakemistoon, joka on C:n päähakemisto. Alkuperäinen \DOS\KJONOT\AJO.BAT säilyy ennallaan.

APPENDin käyttö sotkee myös eräitä muita DOSin apuohjelmia. Esimerkiksi RESTORE saattaa jättää palauttamatta halutun tiedoston jos se löytää saman nimisen tiedoston APPENDin osoittamasta hakemistosta.

Näiden ongelmien välttämiseksi kannattaa APPENDin käyttö rajoittaa minimiin eikä /X-valitsinta pidä käyttää lainkaan. APPENDin avulla pitäisi hakea vain sellaisia pysyviä datatiedostoja, joita ei aiotakaan muuttaa. Varmuuden vuoksi ne voidaan vielä suojata ATTRIBin suojausmääreellä. Epävarmoissa tilanteissa kannattaa APPENDin toiminta estää antamalla sille tyhjä saantipolku

```
APPEND;
```

Kun polkua ei ole käytössä, APPEND tulostaa ilmoituksen

```
No APPEND
```

Yksinkertainen APPEND toimitetaan MS-DOS 3.2:n mukana. Monipuolisempi versio, joka tuntee /X ja /E-valitsimet, toimitetaan DOS-versiosta 3.3 alkaen. DOS 4.0:sta lähtien APPENDin toimintaa on korjattu /X-valitsimen osalta niin, ettei edellä kuvattuja ongelmia DIR- ja DEL-käskyjen kanssa pitäisi ilmetä. DOS 4.0:n APPEND tuntee myös kaksi uutta valitsinta, joita voidaan käyttää sen jälkeen kun APPEND on ladattu muistiin. Näistä ensimmäinen on /X:ON ja sen vastakohta /X:OFF, jotka kytkevät /X-valitsimen vaikutuksen päälle ja pois.

Toinen laajennus koskee tilannetta, jossa työtiedostoon viitataan sen levyasematunnusta ja hakemistoa käyttäen. Ellei tiedostoa löydy kerrotusta paikasta, APPEND etsii sitä muista hakemistoista mikäli on käytetty valitsinta /PATH:ON. Haku estetään valitsimella /PATH:OFF.

APPEND saattaa häiritä Windowsin käyttöä, joten se kannattaa poistaa ennen Windowsin asentamista.

COMP ja FC

Tiedostoja voidaan verrata toisiinsa COMP-nimisellä apuohjelmalla. COMP on IBM:n versio tästä apuohjelmasta ja se löytyy vain PC-DOSista. Microsoftin MS-DOS -versiossa ohjelman nimi on FC (File Compare) ja ohjelman toimintakin on erilainen.

COMP on hyvin yksinkertainen ohjelma. Se toimii seuraavasti:

```
COMP [tiedosto1 tiedosto2] | [hakemisto1 hakemisto2]
```

Kaikista muista apuohjelmista poiketen tämä ohjelma kysyy tiedostojen nimet erikseen ellei niitä anneta jo komentorivillä. Vertailun kohteena voi olla joko kaksi tiedostoa tai sitten kaksi hakemistoa. Viimeksi mainitussa tapauksessa verrataan keskenään eri hakemistoista löytyviä saman nimisiä tiedostoja.

COMP on tarkoitettu tutkimaan ainoastaan ovatko tiedostot samoja. Jos tiedostojen pituudet ovat erilaisia, on varma etteivät tiedostot ole samoja ja tällöin COMP ei edes aloita tutkimista. Mikäli pituudet täsmäävät, ohjelma alkaa lukea molempia tiedostoja. Poikkeavista kohdista saadaan ilmoitus, joka kertoo tavun, missä ero ilmenee sekä tavun arvon molemmissa tiedostoissa. Kaikki arvot ovat heksadesimaalisia (lukujärjestelmän kantalukuna 16). Vertailu päättyy viimeistään silloin, kun kymmenen poikkeavaa kohtaa on löytynyt.

Microsoftin FC on paljon monipuolisempi. Se ei ainoastaan tarkista, ovatko tiedostot samoja, vaan myös listaa eroavat kohdat. Vertailu voidaan tehdä joko tavuittain tai riveittäin. Tavu kerrallaan vertailu sopii kuva- ja ohjelmatiedostoille, rivi kerrallaan vertailu selväkieliselle tekstille.

Käyttökaaviokin on paljon mutkikkaampi:

```
FC [/B][/L][/A][/C][/LB][/N][/T][/W][/n] tied1 tied2
```

/B tekee vertailun binäärimuodossa. Jos tutkittavien tiedostojen tarkennin on .EXE, .COM, .SYS, .OBJ, .LIB tai .BIN, tätä valitsinta käytetään automaattisesti. Muutoin tiedostojen vertailu tapahtuu rivi kerrallaan (valitsin /L). Valitsin /A lyhentää tulostusta siten, että poikkeavista riveistä esitetään vain alku ja loppu. Väli täytetään pisteillä. /C käsittelee isoja ja pieniä kirjaimia samanarvoisina. /LB vaatii peräänsä numeron, joka kertoo vertailussa käytettävän puskurin koon (oletusarvo 100 riviä). /N näyttää rivien kohdalla myös niiden numeron. /T estää sarkainmerkkien muuttamisen lähimmäksi 8 jaolliseksi sarakkeeksi. /W tiivistää kaikki sanojen välissä olevat välilyöntien jonot yhteen välilyöntiin ja estää erilaisten välilyöntimäärien vaikutuksen vertailuun. /n kertoo, montako riviä erokohdan jälkeen pitää täsmätä, jotta rivejä pidettäisiin samoina.

Oletusarvoina on, että isot ja pienet kirjaimet eivät ole samanarvoisia, että rivinumeroita ei näytetä, sisäisen puskurin koko on 100 riviä, sarkaimet korvataan välilyönneillä eikä useita peräkkäisiä välilyöntejä tiivistetä.

Erokohtien jälkeen FC:n on jälleen päästävä tasoihin tiedostoissa ts. löydettävä kohdat, joissa tiedostot ovat jälleen samanlaisia. Jos puskurialue on liian pieni tai tiedostot ovat täysin erilaisia, saadaan ilmoitus "Resynch failed. Files are too different".

Monipuolisten valitsimien ansiosta FC-ohjelmaa voidaan käyttää esimerkiksi verrattaessa kahta ohjelmalistausta tai tekstinkäsittelyn työtiedostoa toisiinsa. FC kertoo kohdat, joissa tiedostot eroavat toisistaan. Ohjelmaa ei kannata käyttää verrattaessa tiedostoja kopioinnin jälkeen. Jos kopioinnissa sattuu jokin virhe, käyttöjärjestelmä antaa tästä kyllä oman ilmoituksensa eikä tiedostoja tarvitse tarkistaa FC/COMP-ohjelmilla.

FIND

FIND on tarkoitettu merkkijonojen etsimiseen tekstitiedostoista. Se tulostaa rivit, joilla annettu merkkijono joko esiintyy tai ei esiinny. Ohjelmaa voidaan käyttää sellaisenaan, mutta vielä suurempi hyöty siitä saadaan peräkkäistehtävien yhteydessä. Niitä käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

FIND-ohjelmaa käytettäessä on kerrottava merkkijono, jota etsitään sekä tiedoston nimi, josta etsintä tapahtuu. Merkkijono kirjoitetaan lainausmerkkeihin ja sen perään kirjoitetaan tiedoston nimi, josta haku suoritetaan. Esimerkiksi komento

```
FIND "mikro" MIKROT.TXT
```

tulostaa ruudulle kaikki ne rivit, joilla esiintyy sana mikro. FIND ei erottele, esiintykö sana sellaisenaan vai onko se osa yhdyssanaa. Esimerkin tapauksessa FIND tulostaa rivit, joilla esiintyvät sanat "mikro", "mikroja", "mikrotietokone" tai "sylimikroissa". FIND pitää aina isoja ja pieniä kirjaimia eri merkkeinä eikä se tästä syystä löydä rivejä, joilla lukee "Mikrojen vallankumous on...". Tämä rajoitus on poistettu vasta DOS 5.0:sta lähtien.

Etsittävä merkkijono ympäröidään lainausmerkeillä. Mikäli lainausmerkit esiintyvät itse etsittävässä merkkijonossa on ne kirjoitettava kahteen kertaan. Haluttaessa hakea rivejä, joilla esiintyy teksti "Minä tulen", sanoi hän, on komento annettava muodossa

```
FIND """Minä tulen"", sanoi hän" KIRJA.EKA
```

Jos etsittäviä tiedostoja on useita, tulee kaikkien nimet kirjoittaa peräkkäin. Esimerkiksi komento

```
FIND "mikro" LUKU1.TXT LUKU2.TXT LUKU3.TXT
```

ulottaa etsinnän mainittuihin tiedostoihin. FIND ei valitettavasti ymmärrä korvausmerkkejä joten etsintää ei voi niiden avulla ulottaa kaikkiin TXT-tiedostoihin. Seuraavassa luvussa esitetään, miten tätä rajoitusta voidaan kuitenkin kiertää FOR-lauseen avulla.

FIND on erittäin nopea ja kiintolevyllä se käy hetkessä läpi isonkin tiedoston. FIND tulostaa aina myös tutkimansa tiedoston nimen jotta käyttäjä näkisi, mistä tiedostosta mikin rivi on löytynyt.

Vanha FIND tuntee kolme valitsinta, uudempi neljä. DOS 3.3:ssa ja sitä vanhemmissa versioissa valitsimet on lisättävä heti komennon nimen perään. Uudemmissa versioissa valitsimet voivat olla missä kohtaa riviä tahansa. Valitsin /V tulostaa vain ne rivit, joilla annettua merkkijonoa ei esiinny. /N-valitsimen käyttö tulostaa jokaisen rivin eteen sen numeron. Jos halutaan tietää vain ehdot täyttävien rivin lukumäärä voidaan käyttää /C-valitsinta.

Komento

```
FIND /C "PC" LUKU1.TXT LUKU2.TXT
```

tulostaa PC-sanojen lukumäärän kummastakin tiedostosta. Kun komento annetaan muodossa

```
FIND /N "PC" LUKU1.TXT LUKU2.TXT
```

saadaan näkyville rivit, joilla esiintyy sana PC. Tulostuksessa jokaista riviä edeltää sen numero.

FINDin käyttöä rajoittaa se, etteivät useimmat sovellusohjelmat kirjoita puhdasta tekstitiedostoa vaan lisäävät joukkoon omia erikoismerkkejään. Wordstar muuntaa jokaisen sanan viimeisen merkin puoli-graafiseksi erikoismerkiksi eikä esimerkiksi DisplayWriterin tekstimuoto ole lainkaan luettavissa. Tekstinkäsittelyohjelmien työtiedostojen haku FINDilla saattaakin tuottaa virheellisiä tuloksia.

DOS 5.0:sta lähtien FIND tuntee valitsimen /I, jota käytettäessä se pitää isoja ja pieniä aakkosia samanarvoisina.

FINDiä voidaan käyttää hyvin yksinkertaisena tietokantaohjelmana. Mikäli henkilöiden nimet ja puhelinnumerot kirjoitetaan tiedostoon siten, että nimi ja numero esiintyvät aina samalla rivillä, voidaan haluttu nimi tai numero etsiä näppärästi FIND-ohjelman avulla.

LABEL

LABEL-ohjelma on tarkoitettu levyn nimen vaihtamiseen tai poistamiseen. Nimen vaihtaminen tapahtuu kirjoittamalla komento, levyasema ja haluttu nimi:

```
C>LABEL A:TIEDOSTOT
```

Ellei nimeä anneta, ohjelma kysyy sitä erikseen:

```
C>LABEL A:

Volume in drive A has no label
Volume label (11 characters, ENTER for none)?
```

Levyn nimi voidaan poistaa painamalla pelkästään ENTER. Tällöin LABEL kysyy vielä varmistuksen:

```
Delete current volume label (Y/N)?
```

Nimen poistaminen on mahdollista vasta DOS 3.2:sta alkaen. Vanhemmat DOS-versiot pystyvät ainoastaan vaihtamaan nimeä.

Yleensä nimi kannattaa antaa jo levyn alustamisen yhteydessä. LABEL-ohjelmaa voi käyttää mikäli nimen antaminen jostain syystä unohtuu tai sitä halutaan muuttaa. Lisäksi on olemassa yksi tilanne, jossa LABELista on korvaamatonta apua. Jos nimittäin kiintolevy menee niin sekaisin että jopa sen nimi muuttuu puoligraafisiksi merkeiksi, on

LABEL ainoa tapa saada nimi jälleen normaaliksi. Ilman kunnollista nimeä levyä ei voi alustaa, sillä FORMAT kysyy nimen ennen alustamista ja vertaa sitä levyltä löytyvään nimeen.

Koska CHKDSK katsoo levyn alustamisajankohdan sen nimestä, LABEL-komennon käyttö muuttaa myös tätä aikaa eikä ilmoitus enää kerro levyn todellista alustamisajankohtaa.

MODE

MODE-ohjelmalla asetetaan kirjoitinliitäntöjen, näyttölaitteen ja näppäimistön toimintaparametreja. Seuraavassa MODEn eri käyttömahdollisuudet on käsitelty aihepiireittäin. Koodisivuihin liittyvät käyttötilanteet on esitelty luvussa yhdeksän.

Sarjaliitännän parametrit

Mikroon voidaan DOS 3.3:sta alkaen kytkeä enintään neljä sarja- eli RS-liitäntää. Aiemmissa DOS-versioissa on tuki vain kahdelle sarjaportille. Kaksi lisäporttia, COM3 ja COM4, on jouduttu lisäämään jälkikäteen ja menevät usein päällekkäin COM1- ja COM2-porttien kanssa. Koska COM1- ja COM3-portit sekä COM2- ja COM4-portit käyttävät samoja keskeytyksiä, vain jompaa kumpaa voidaan käyttää kerralla. Lisäporttien osoitteet saattavat vaihdella myös eri koneissa, mikä vaikeuttaa niiden käyttöä sovelluksista.

Sarjaliitäntöjen tiedonsiirtoparametrit asetetaan MODElla. Parametreja on kaikkiaan viisi: siirtonopeus, pariteetti, databittien lukumäärä, stopbittien lukumäärä ja se, jääkö mikro odottamaan kunnes kirjoittimen busy-signaali lakkaa. Kirjoitin ilmoittaa tämän signaalin avulla että sen oma puskuri on tullut täyteen ja että mikron pitäisi lopettaa uusien merkkien lähetys toistaiseksi. Kun puskurin sisältöä on ehditty kirjoittaa paperille signaali poistuu ja kirjoitin on taas valmis vastaanottamaan uusia merkkejä. Ellei mikro tarkkaile busy-signaalin tilaa, se lähettää merkkejä koko ajan. Tekstin alku tulostuu normaalisti, mutta viimeistään parin sivun päästä tekstistä alkaa puuttua merkkejä.

DOS 3.3:een asti asetus tehdään kirjoittamalla

```
MODE COMn:nopeus,pariteetti,datab,stopb[,P]
```

N tarkoittaa sarjaportin numeroa ja riippuen siitä, montako porttia koneeseen on asennettu arvo voi olla 1-4. Nopeuden kohdalla ovat sallittuja arvoja 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800 ja 9600. DOS 3.3:sta alkaen voidaan käyttää myös 19200:n bitin nopeutta. Nopeus voidaan lyhentää kahteen ensimmäiseen numeroon, jolloin esimerkiksi 12 tarkoittaa nopeutta 1200 bps (bittiä sekunnissa).

Pariteetti on joko N (none, ei pariteettia), O (odd, pariton pariteetti) tai E (even, parillinen pariteetti). Databittien lukumäärä voi olla joko 7 tai 8 ja stopbittejä voi olla joko 1 tai 2. Rivin lopussa käytetty ,P neuvoo sovitinta odottamaan kunnes busy-signaali on poistunut.

Komento

```
MODE COM1:1200,N,8,1,P
```

asettaa ensimmäisen sarjaportin nopeudeksi 1200 bps, ei pariteettia, 8 databittiä ja yhden stopbitin. Busy-signaalin tarkkailu on käytössä. Tämä on perusasetus, jota kannattaa kokeilla useimpien kirjoittimien ja piirturien kohdalla. Laserkirjoittimissa nopeutena kannattaa kokeilla nopeutta 9600, mutta muutoin asetukset voivat olla samat.

Nopeutta lukuunottamatta parametreilla on oletusarvot joita käytetään, mikäli niitä ei erikseen määritellä. Oletusarvot ovat E (parillinen pariteetti), 7 databittiä ja 1 stopbitti, jos nopeus on suurempi kuin 110. Esimerkiksi komento

```
MODE COM2:600,,,2
```

alustaa toisen sarjaportin 600 bps:lle, parilliselle pariteetille, 7 databitille mutta oletusarvoista poiketen 2 stopbitille. Busy-tarkkailua ei käytetä.

DOS 4.0:sta lähtien MODE-parametrit voidaan antaa myös pidemmässä, mutta selkeämmässä muodossa:

```
MODE COMn BAUD=b PARITY=p DATA=d STOP=s RETRY=r
```

missä n on portin numero, b siirtonopeus, p pariteetti (ODD, EVEN, MARK, SPACE tai NONE), d databittien lukumäärä (5,6,7 tai 8; oletusarvo 7), s stopbittien lukumäärä (1, 1.5 tai 2; oletusarvo 1 jos nopeus suurempi kuin 110, muutoin 2) ja r busy-linjan tarkkailumääritys. Se voi olla B (vastaa vanhempien DOS-versioiden ,P:tä), E (IBM suosittaa käytettäväksi jos kirjoitin on liitetty PC-LAN verkon kautta), R (jos oma kirjoitin on ohjattu COM-porttiin) tai N, joka on oletusarvo ja jättää linjan käsittelyn sovellusohjelmalle.

Kun MODE-komentoa käytetään ensimmäistä kertaa, se jättää pienen osan itsestään (480 tavua) pysyvästi muistiin. Asiasta kerrotaan ilmoituksella

```
 Resident part of MODE loaded
```

Monet sovellusohjelmat pystyvät itse asettamaan sarjaportin parametrit. Näissä tapauksissa asetuksia ei tarvitse tehdä käyttöjärjestelmätasolta.

Jos tiedonsiirtoparametrit ovat oikein, eikä oheislaite silti näytä toimivan, vika on todennäköisesti RS-kaapelissa. Sen piuhajärjestys vaihtelee jonkin verran eri oheislaitteissa.

Huomautus: vaikka DOS tukeekin siirtonopeuksia vain 19200 bittiin asti sekunnissa, monet pääte- ja tiedonsiirto-ohjelmat yltävät jopa 115200 bitin sekuntinopeuteen ohjaamalla suoraan PC:ssä olevaa RS-liitäntäpiiriä. Eräissä PS/2-malleissa (mm. 70) suurin mahdollinen nopeus on kuitenkin vain 38400 bittiä sekunnissa johtuen käytetystä RS-ohjaimen piiristä.

Rinnakkaisliitännän parametrit

Mikrossa voi olla enintään kolme rinnakkaisliitäntää (LPT1, LPT2 ja LPT3). Näiden liitäntöjen toimintaparametrit määräytyvät eri tavalla kuin sarjaliitännässä, eikä käyttäjän tarvitse asettaa niitä itse. MODEn avulla voidaan kuitenkin asettaa LPT-kirjoittimen rivinväli ja merkkien määrä rivillä sekä ohjata LPT-liitäntään menevä tulostus COM-liitäntään.

Useimmat kirjoittimet tulostavat 80 merkkiä riville ja 6 riviä tuumalle. Tavalliselle A4-arkille mahtuu siten 72 tekstiriviä. Jos kirjoitin pystyy tulostamaan tekstiä kapeampana ja suuremmalla rivitiheydellä, voidaan nämä tulostusarvot ottaa käyttöön MODE-komennon avulla.

Tavallisen 6 rivin sijaan voidaan kirjoittaa 8 riviä tuumalle, jolloin 12 tuuman A4-arkille saadaan mahtumaan 96 tekstiriviä. Merkkejä voidaan myös kaventaa siten, että tavallisen 80 merkin sijasta riville mahtuukin

132 merkkiä. Kavennetusta (condensed) tulostuksesta on hyötyä esimerkiksi leveitä taulukoita tulostettaessa.

Ensimmäisessä rinnakkaisliitännässä olevan kirjoittimen asetus 8 riviä varten tapahtuu kirjoittamalla

```
MODE LPT1:80,8
```

Asetus kavennettua tekstiä varten tehdään kirjoittamalla

```
MODE LPT1:132,6
```

DOS 4.0:sta alkaen vastaavat asetukset annetaan komentoina MODE LPT1 LINES=8 ja MODE LPT1 COLUMNS=132. Molemmat arvot voivat esiintyä myös samalla rivillä.

Komennoilla on vaikutusta vain, mikäli kirjoitin osaa tulostaa pyydetyllä tavalla. Useat sovellusohjelmat määrittelevät itse kirjoitinohjauksen eikä MODElla tehdyillä asetuksilla ole tällöin merkitystä. Jos MODE- asetus on tehty, sovellus nollaa sen omaa asetusta tehdessään.

Jos MODE-rivin perään lisätään ,P saadaan mikro odottamaan kirjoittimen vapautumista (time-out). DOS 4.0:sta lähtien sama vaikutus saadaan kirjoittamalla RETRY=B.

LPT-portin ohjaaminen COM-porttiin

Komentotulkista tehty tulostus, kuten kuvaruudun vedostaminen paperille PrtSc:llä tai Ctrl+P -kytkimen käyttö, ohjautuu normaalisti LPT1-porttiin. Jos kirjoitin on kuitenkin liitetty sarjaliitäntään, on LPT1:een menevä tulostus ohjattava oikeaan liitäntään MODEn avulla. Tulostuksen ohjaus ensimmäiseen sarjaliitäntään tapahtuu kirjoittamalla

```
MODE LPT1=COM1
```

Tästä lähtien kaikki LPT1-porttiin lähetetty tulostus ohjautuu COM1-porttiin. Levyasemakirjainten kohdalla sama lopputulos saadaan aikaan ASSIGN-ohjelmalla. Kun asetus halutaan purkaa, annetaan alkuperäisen liitännän nimi:

```
MODE LPT1
```

MODEn avulla voidaan ohjata rinnakkaisliitännän tulostus sarjaliitäntään. Päinvastainen ei ole mahdollista mm. siksi, että sarjaliitäntä on kaksisuuntainen ja rinnakkaisliitäntä vain yksisuuntainen. Sillä ei myöskään voi ohjata LPT-tulostusta tiedostoon eikä vaihtaa LPT-porttien keskinäistä järjestystä.

Näyttölaitteen toimintaparametrit

MODEn avulla voidaan säätää näytön tilaa sekä DOS 4.0:sta alkaen myös ruudulle mahtuvien rivien ja sarakkeiden (=merkkien) määrää. Mahdolliset näyttötilat ovat:

MONO	aktivoi yksivärisen mono-näytön, 80 merkkiä rivillä
BW80	aktivoi värinäytön ilman värejä, 80 merkkiä rivillä
BW40	aktivoi värinäytön ilman värejä, 40 merkkiä rivillä
CO80	aktivoi värinäytön väreillä, 80 merkkiä rivillä
CO40	aktivoi värinäytön väreillä, 40 merkkiä rivillä
80	80 merkkiä riville värinäytöllä
40	40 merkkiä riville värinäytöllä

Yhteen mikroon voidaan liittää kaksi näyttölaitetta. Tällöin toisen näytöistä on oltava pelkkä tekstinäyttö, mutta toinen voi olla grafiikkanäyttö (CGA, EGA tai VGA). Tällaisessa koneessa MODE-komennon avulla valita, kumpaan näyttöön DOS kirjoittaa ja missä näyttötilassa se on.

Valmisohjelmat saattavat joskus jättää päättyessään näyttölaitteen väärään tilaan. Kohdistin voi olla hukassa tai näytön värit vaihtuneet. Pelkkä CLS ei riitä perusasetusten palauttamiseen vaan tarvitaan komentoa MODE CO80. Eräissä koneissa värinäyttö saadaan matkimaan yksiväristä tekstinäyttöä antamalla komento MODE MONO. Näin voidaan esimerkiksi tarkistaa, miltä ohjelmat näyttävät yksiväriseltä näytöltä katsottuna.

Mahdollisuus 40 merkin käyttöön rivillä on peräisin ajoilta, jolloin PC:n näyttölaitteeksi kävi koti-TV. Koska sen erotuskyky ei olisi riittänyt 80 merkin esittämiseen, jätettiin DOSiin mahdollisuus käyttää myös 40 merkin rivejä. Esimerkiksi normaali DIR-listaus käyttää tästä syystä vieläkin vain 40 merkkiä ruudun vasemmasta laidasta. Nykyisillä monitoreilla 40 merkin näyttötiloille ei ole mitään järkevää käyttöä. Näiltä ajoilta on myös peräisin MODEn kyky siirtää näytössä näkyvää kuvaa joko oikealle (MODE ,R) tai vasemmalle (MODE ,L) ja näyttää asetusta helpottava testikuva (,T). Monitorit ovat tehneet nämä komennot tarpeettomiksi eivätkä ne toimikaan muilla kuin CGA-näyttökorteilla.

DOS 4.0:sta lähtien MODElla voidaan säätää myös ruudulle mahtuvien tekstirivien ja -sarakkeiden lukumäärää. Sallitut arvot riippuvat käytetystä grafiikkasovittimesta. Esimerkiksi EGA-kortti tukee tavallisen 25 rivin ja 80 merkin lisäksi tilaa, jossa matalampia merkkejä käyttämällä ruudulle saadaan mahtumaan 43 tekstiriviä. VGA-kortti tuntee EGA-tilan lisäksi vieläkin matalammat merkit, joita mahtuu ruudulle peräti 50 rivillistä.

Tekstitilojen muuttaminen edellyttää, että ANSI.SYS-laiteohjain on ladattu CONFIG.SYS-tiedostossa käyttöjärjestelmän mukaan. Ellei näin ole tehty, yritys muuttaa näyttötilaa tuottaa virheilmoituksen:

```
ANSI.SYS must be installed to perform requested
function
```

Komento

```
MODE CON COLS=80 LINES=50
```

ottaa VGA-kortilla käyttöön litistetyt merkit. Paluu takaisin normaaliin tilaan tehdään komennolla

```
MODE CON COLS=80 LINES=25
```

Asetus voidaan tehdä myös yhdessä edellisen kohdan määrittelyjen kanssa. Esimerkiksi komento

```
MODE CO80, 43
```

aktivoi värigrafiikkanäytön väreillä ja 43 tekstirivillä.

Tavallista suuremmasta tekstirivien määrästä ei yleensä ole käyttäjälle paljoakaan iloa, sillä asetus ei takaa että myös sovellusohjelmat käyttäisivät lisärivejä hyväkseen. Jotta tarkempia näyttötiloja voitaisiin käyttää myös sovelluksissa, on ohjelmien itse tuettava lisärivien käyttöä. Eräistä tekstinkäsittely- yms. sovelluksista tämä tuki löytyy, mutta tällöin sen toiminta ei mitenkään riipu MODE CON -komennolla tehdyistä asetuksista.

Näppäimistön toimintaparametrit

DOS 4.0:sta alkaen MODElla voidaan vaikuttaa myös näppäimistön toimintaparametreihin. Sekä toistovakiota (montako merkkiä sekunnissa näppäin tuottaa jos sitä pidetään pohjassa) että toiston alkamiseen kuluvaa odotusaikaa voidaan säätää.

Toistovakio annetaan numerona, joka voi olla 1-32. Arvo ei tarkoita suoraan merkkiä sekunnissa, mutta mitä suurempi arvo, sitä nopeammin merkit toistuvat. Odotusaika annetaan numeroarvona 1-4, jotka tarkoittavat odotusta sekunnin neljäsosina. Molemmat parametrit on määritettävä yhdessä. Esimerkiksi komento

```
MODE CON DELAY=4 RATE=1
```

asettaa odotusajan mahdollisimman suureksi (yksi sekunti) ja toistonopeuden mahdollisimman pieneksi. Puolen sekunnin odotus ja kohtuullinen toistonopeus saadaan komennolla

```
MODE CON DELAY=2 RATE=16
```

Asetusten tarkistaminen

DOS 4.0:sta lähtien voimassa olevat asetukset saa näkyville pelkällä MODE-komennolla. Tuloksena on listaus, josta näkyvät kirjoitinliitäntöjen ohjaukset, näyttölaitteen tila ja koodisivut. Jos ollaan kiinnostuneita vain yhdestä laitteesta, voidaan tiedot pyytää sen nimellä ja /STA-valitsimella seuraavasti:

```
MODE LPT1: /STA
```

Tulostuva lista on yksinkertainen eikä se kerro esimerkiksi voimassa olevia COM-portin toimintaparametreja.

PRINT

DOS-käyttöjärjestelmä on aina ollut yhden tehtävän käyttöjärjestelmä. Toisin kuin esimerkiksi moniajoon tarkoitetut Unix, OS/2 ja Windows, DOS pystyy suorittamaan vain yhtä ohjelmaa kerrallaan. PRINT-apuohjelma on poikkeus tästä säännöstä. Se tuo DOSiin hyvin yksinkertaisen moniajon ja pystyy tulostamaan tiedostoja kirjoittimelle vaikka koneella tehdään samaan aikaan jotain muuta.

PRINTillä on harvoin todellista tarvetta. DOS 4:n ja DOS 5:n Shell-ohjelmat eivät kuitenkaan pysty tulostamaan tiedostoja ellei PRINTiä ole ladattu. Se on kuitenkin poistettava ennen kuin Windows asennetaa, sillä asennusohjelma antaa varoituksen mikäli se havaitsee PRINTin olevan käytössä.

PRINT on osittain muistinvarainen ohjelma. DOS 5.0:ssa sen lataaminen muistiin vähentää työmuistia noin 6 kilotavulla. Ensimmäistä kertaa käytettäessä PRINT kysyy sen liitännän nimeä, johon tulostus halutaan ohjata. Oletusarvona on PRN eli ensimmäinen rinnakkaisliitäntä (LPT1). Jos tämä kelpaa, riittää kun painetaan Enteriä. Jos tulostus halutaan ohjata toiseen rinnakkaisliitäntään tai vaikkapa ensimmäiseen sarjaliitäntään, on vastaavasti kirjoitettava liitännän nimi.

Kun tulostuslaitteen nimi on annettu, PRINT kertoo asentaneensa osan itsestään pysyvästi muistiin ja kertoo tulostusjonon (tulostusvuoroaan odottavien tiedostojen) olevan tyhjä:

```
C:\>PRINT
Name of list device [PRN]:
Resident part of PRINT installed
PRINT queue is empty
```

Tiedosto voidaan lähettää tulostettavaksi kirjoittamalla PRINT ja tiedoston nimi. Esimerkiksi:

```
C:\TEKSTIT\MUUT>PRINT LUKU1.TXT

C:\TEKSTIT\MUUT\LUKU1.TXT is currently being printed
```

Tulostus alkaa, mutta mikron käyttöä voi jatkaa normaalisti. PRINTin toiminta perustuu siihen, että se käy aina silloin tällöin "varastamassa" pienen palan prosessorin kapasiteetista. Tämä palanen on niin pieni, ettei käyttäjä huomaa sen puuttumista, mutta kuitenkin niin suuri, että PRINT ehtii täyttää kirjoittimen puskurimuistia lähettämällä sille palan tulostettavasta tiedostosta. Koska kirjoitin on hidas, se tulostaa puskurimuistin sisältöä parhaansa mukaan ja odottaa tarvittaessa kunnes PRINT ehtii jälleen ruokkia sitä.

Tulostettavaksi voidaan lähettää monta eri tiedostoa. Jonoon mahtuu normaalisti 10 nimeä. Ne voidaan antaa yhdellä kertaa tai sitten tulostusjonoon voidaan lisätä uusia nimiä vaikka edellisten tulostus on vielä kesken. Komento

```
C:\>PRINT TEKSTI1.TXT TEKSTI2.TXT TEKSTI3.TXT
 C:\TEKSTIT\MUUT\LUKU1.TXT is currently being printed
 C:\TEKSTIT\TEKSTI1.TXT is in queue
 C:\TEKSTIT\TEKSTI2.TXT is in queue
 C:\TEKSTIT\TEKSTI3.TXT is in queue
```

lisää jonoon kolme uutta tiedostoa. PRINT näyttää niiden nimet ja kertoo, että parhaillaan tulostettava tiedosto on nimeltään LUKU1.TXT.

Pelkkä PRINT kertoo, mitä tiedostoa parhaillaan tulostetaan ja mitkä tiedostot ovat vielä jonossa.

Tulostusjonon hallinta tapahtuu seuraavilla valitsimilla:

Valitsin	Vaikutus
/C	poistaa tiedostoja jonosta
/P	lisää tiedostoja jonoon (käytetään vain /C:n jälkeen)
/T	keskeyttää tiedostojen tulostamisen ja tyhjentää jonon

Valitsimet /C ja /P vaikuttavat rivillä siitä paikasta eteenpäin, jossa ne esiintyvät. Esimerkiksi komento

```
PRINT LUKU10.TXT LUKU12.TXT/C LUKU14.TXT
```

lisää jonoon LUKU10.TXT-tiedoston, mutta poistaa jonosta siellä jo olevat tiedostot LUKU12.TXT ja LUKU14.TXT.

Valitsinta /P voidaan käyttää kumoamaan edellä olevan /C:n vaikutus siten, että esimerkiksi rivi

```
PRINT LUKU10.TXT/C LUKU11.TXT/P LUKU12.TXT
```

poistaa jonosta tiedoston LUKU10.TXT ja lisää sinne tiedostot LUKU11.TXT ja LUKU12.TXT.

Jos PRINT havaitsee, ettei se pysty tulostamaan halutulle oheislaitteelle, antaa se seuraavan PRINT-komennon käytön yhteydessä ilmoituksen

```
Errors on list device indicate that it may be
off-line. Please check.
```

Yleensä tämä on merkki siitä, että kirjoittimen paperi on loppunut tai että tulostus on estynyt jostain muusta syystä.

Tulostus pysäytetään lopullisesti komennolla

```
PRINT /T
```

DOS 3.0:sta lähtien PRINT-ohjelmaa on laajennettu siten, että se tuntee toiminnan hienosäätöön tarkoitettuja valitsimia. Koska ne vaikuttavat PRINTin muistista varaamaan tilaan, ne on annettava silloin kun PRINT ladataan muistiin ensimmäistä kertaa.

/D-valitsimella voidaan valita tulostuslaite niin, ettei PRINT kysy sitä erikseen käynnistämisen yhteydessä. Esimerkiksi /D:LPT2 ohjaa tulostuksen toiseen rinnakkaisliitäntään. Valitsin /Q:koko määrittelee tulostusjonon enimmäiskoon. Sallittuja arvoja ovat 1-32, joten tällä valitsimella voidaan kasvattaa puskurin kokoa tavallisesta kymmenen nimen määrästä isommaksi.

Valitsin /B:koko määrittelee mikron päässä käytetyn puskurin koon. Mitä suurempi puskuri, sitä suurempi osa tiedostosta sopii sinne kerralla ja sitä vähemmän levyhakuja tarvitaan. Suuri puskuri kuluttaa kuitenkin paljon kallisarvoista perusmuistia ja tästä syystä oletusarvona onkin vain 512 tavun puskuri.

Loput valitsimet liittyvät prosessorin ajan jakamiseen PRINT-ohjelman ja varsinaisen sovelluksen välillä. Valitsin /S:kpl määrää, kuinka monta aikaviipaletta varsinainen sovellus voi käyttää ennen kuin sen pitää antaa vuoro PRINT-ohjelmalle. Oletusarvona on kahdeksan viipaletta, mutta valitsimen avulla lukumäärää voidaan säätää välillä 1-255.

Kun PRINT-ohjelma on saanut viipaleensa, sen on annettava taas vuoro varsinaiselle sovellukselle. Valitsin /M:kpl kertoo, montako viipaletta PRINT saa käyttää ennen kuin se joutuu luovuttamaan vuoron pois. Oletusarvona on kaksi viipaletta, mutta arvo voidaan määrittää väliltä 1-255.

Valitsin /U märää, montako aikaviipaletta PRINT voi odottaa, jos kirjoitin on varattu. Ellei kirjoitin vastaa annetun ajan kuluessa, PRINT luovuttaa vuoron takaisin varsinaiselle sovellukselle. Oletusarvona on yksi viipale ja sallitut arvot ovat jälleen välillä 1-255.

Normaalisti käyttäjän ei tarvitse huolehtia aikaviipaleiden optimoinnista. Jos nopea laserkirjoitin näyttää odottelevan ja tulostaa liian hitaasti tai jos PRINTin käyttö tuntuu hidastavan mikron muuta käyttöä, voidaan näillä parametreilla säätää tilanne tasapainoon. Yhteen sekuntiin mahtuu 18,2 aikaviipaletta.

Taustatulostusominaisuudesta on hyötyä ohjelmoijille, jotka voivat tulostaa pitkiä ohjelmalistauksia samalla kun he muokkaavat ohjelmaa tai testaavat sen toimintaa. Lähiverkkokäytössä sillä ei ole mitään merkitystä koska serveri sisältää aina oman tulostusohjelmansa.

Jos tulostus PRINTin avulla on meneillään, ei sovellusohjelmista käsin voida tulostaa. PRINTin toiminta ei ulotu sovelluksiin, sillä ne tulostavat suoraan kirjoittimelle.

RECOVER

RECOVER on levyjen ja tiedostojen elvytysohjelma. Jos levyyn tulee fyysinen vika, joka estää tiedoston lukemisen, voidaan tällä ohjelmalla pelastaa ("elvyttää") tiedoston kunnossa olevat osat käyttöä varten. Käyttöjärjestelmä on hyvin tarkka virheistä. Jos pitkän tiedoston keskellä on yhdenkin bitin mittainen vika-alue, koko tiedosto saattaa muuttua käyttökelvottomaksi eikä sitä voi esimerkiksi kopioida.

DOSissa on toinenkin tiedostojen elvytysohjelma: CHKDSK. Ohjelmien ero on siinä, että CHKDSK on tarkoitettu loogisten ja RECOVER fyysisten virheiden korjaukseen. Jos tiedoston käsittely estyy siksi, että tiedostoa koskeva osa kirjanpidosta on mennyt sekaisin, tarvitaan

CHKDSK-ohjelmaa. Jos tiedoston käsittely estyy levyllä olevan fyysisen virheen vuoksi (esimerkiksi sormenjälki levykkeen pinnassa), tarvitaan RECOVER-ohjelmaa.

Elvytyksen kohteena voi olla yksittäinen tiedosto tai koko levy. Jos tiedoston käsittelyn — esimerkiksi avaamisen tai kopioinnin — yhteydessä saadaan virheilmoitus

```
Data error reading drive A:
```

on se merkki levyllä olevasta virheestä tiedoston kohdalla. Virheellisellä kohdalla olevan tiedoston elvytys tapahtuu nyt kirjoittamalla:

```
C>RECOVER A:RIKKI.DAT

Press any key to begin recovery of the
file(s) on drive a:
```

Kun näppäintä painetaan, RECOVER alkaa lukea viallista tiedostoa. Se kokoaa tiedoston kunnossa olevat osat yhteen ja luo niistä uuden tiedoston. Virheellinen kohta merkitään vika-alueeksi levyn kirjanpitoon, tiedosto poistetaan ja syntyneelle uudelle tiedostolle annetaan alkuperäisen tiedoston nimi. Lopuksi RECOVER kertoo, montako tavua alkuperäisen tiedoston koko pituudesta se on pystynyt palauttamaan takaisin käyttöön:

```
5410 of 6434 bytes recovered
```

Elvytetty tiedosto on aina alkuperäistä tiedostoa lyhyempi koska vioittuneet osat on poistettu. Jos kyseessä on ohjelmatiedosto, se ei yleensä toimi. Työtiedostojen kohdalla tilanne vaihtelee. Mitä lähempänä tiedosto on tavallista tekstitiedostoa, sitä todennäköisemmin se toimii. Laskentamallit, piirrokset tai muut paljon ohjaustietoa sisältävät tiedostot saattavat olla käyttökelvottomia puuttuvien palasten vuoksi.

Tiedoston elvytyksen jälkeen kannattaa vielä ajaa CHKDSK. Koska tiedostojen pituudet ovat RECOVERin käsittelyn jälkeen muuttuneet, ei kirjanpito enää täsmää todellisuuden kanssa. CHKDSK /F yrittää korjata tilanteen. Tämän jälkeen elvytetty tiedosto pitää kopioida toiselle levylle ja vasta sitten kokeilla sen toimivuutta.

Koko levyn elvyttäminen on epätoivoinen yritys. Siinä komento annetaan muodossa

```
C>RECOVER A:
```

Nyt RECOVER luo päähakemiston uudelleen antamalla löytämilleen tiedostoille nimet FILE0001.REC, FILE0002.REC jne.

Varoitus Harkitsematon RECOVER A: komento tuhoaa levykkeen yhtä tehokkaasti kuin FORMAT.

REPLACE

REPLACE on tarkoitettu tiedostojen korvaamiseen. Komennolla

```
A>REPLACE *.* C:\DOS
```

se kopioi A:lta C: aseman DOS-hakemistoon kaikki sen nimiset tiedostot, jotka siellä jo ovat. DOS-hakemiston tiedostot korvataan siis saman nimisillä A: aseman tiedostoilla. Tässä ei vielä ole mitään ihmeellistä. COPY *.* tekisi saman ja lisäisi samalla hakemistoon sellaisetkin tiedostot, joita C: asemalla ei ennestään ole.

/S-valitsimen avulla korvaus ulottuu myös mahdollisiin DOS-hakemiston alihakemistoihin. Jos esimerkiksi Annen koneen alihakemistossa \DOS\KJONOT on komentojono nimeltä ETSI.BAT ja annetaan komento

```
A>REPLACE *.BAT C:\DOS /S
```

korvaa REPLACE C: asemalla olevan jonon A: levykkeeltä löytyvällä jonolla. /S-valitsin etsii korvattavia tiedostoja ainoastaan kohteen (esimerkissä C:\DOS) alihakemistoista eikä koskaan alkuperäisen levyn (esimerkissä A:) mahdollisista alihakemistoista.

Alunperin REPLACEn käyttötarkoituksena lieneekin ollut auttaa käyttäjää tilanteessa, jossa kiintolevyllä oleva ohjelma (tai käyttöjärjestelmä apuohjelmineen) pitää vaihtaa uudempaan versioon. Uusi versio toimitetaan levykkeillä ja se sisältää useita tiedostoja. Mihin hakemistoihin ne pitäisi kopioida?

Komennon

```
A>REPLACE *.* C:\ /S
```

pitäisi hoitaa työ. Se korvaa kaikki C: asemalta löytyvät tiedostot A: aseman tiedostoilla riippumatta siitä, mihin C: aseman hakemistoon ne kuuluvat. Ikävä vain ettei tämä vielä riitä, sillä REPLACE kopioi ainoastaan sellaiset tiedostot, jotka kiintolevyllä jo ovat eikä ota huomioon mahdollisia levykkeellä olevia uusia tiedostoja.

Puuttuvat tiedostot voitaisiin kopioida /A-valitsimella, sillä se kopioi kohteeseen vain sellaiset tiedostot joita siellä ei ennestään ole. Käyttäjän on kuitenkin itse kerrottava mihin hakemistoon kopiointi pitää tehdä. REPLACE ei voi mitenkään tietää, mihin hakemistoon uudet tiedostot pitäisi kopioida. Komento

```
A>REPLACE *.* C:\DOS /A
```

lisää DOS-hakemistoon sieltä puuttuvat tiedostot.

Toinen ongelma aiheutuu siitä, että vaikka ohjelmatiedoston nimi pysyisi uudessa versiossa ennallaan, sen tarkennin saattaa muuttua. REPLACE pitää .COM ja .EXE-tyyppejä eri tiedostoina eikä tietenkään vaihda COM-tiedostoa EXE:n päälle tai päin vastoin. Lisäksi saman nimisiä tiedostoja saattaa löytyä eri hakemistoista eikä niiden kaikkien korvaaminen uudella versiolla ole aina tarkoituksenmukaista. Näistä rajoituksista johtuen REPLACEa ei kannata käyttää ohjelman version vaihtamiseen. Käyttöjärjestelmän apuohjelmat sen avulla voi vaihtaa, mutta koska REPLACE ei korvaa piilotettuja tiedostoja, on itse käyttöjärjestelmä jatkossakin siirrettävä SYS-ohjelmalla.

Mihin REPLACEa sitten kannattaa käyttää? Epävarmoissa tapauksissa sillä voi varmistaa, että on varmasti kopioimassa tiedostoja oikein päin. Kuten jo luvussa kaksi varoitettiin, saman nimiset tiedostot menevät aina päällekkäin jolloin viimeksi kopioitu peittää alleen vanhan. Jos kopiointi tapahtuu vahingossa väärin päin, saattaa levykkeellä oleva tiedoston vanha versio kopioitua C: asemalla olevan uudemman version päälle.

REPLACE estää tällaiset vahingot. Komento

```
C>REPLACE TEKSTINI.DOC A: /U
```

kopioi oletushakemistossa olevan tiedoston TEKSTINI.DOC A: asemalla olevan saman nimisen tiedoston päälle, mutta vain siinä tapauksessa, että sen päiväys on vanhempi kuin C: asemalla olevan tiedoston. Valitettavasti /U-valitsin on käytettävissä vasta DOS 4.0:sta lähtien. Microsoftin MS-DOS 3.2-versiossa saman asian ajaa /D-valitsin, mutta siitäkään ei ole apua muissa DOS-versioissa.

REPLACEsta on apua myös silloin, kun halutaan päivittää vain osa alihakemiston tiedostoista mutta kun tiedostojen erottaminen pelkkien korvausmerkkien avulla olisi liian työlästä. Komento

```
C>REPLACE *.* A: /P
```

kysyy jokaisen tiedoston kohdalla erikseen kopioidaanko sitä vai ei.

Viimeinen käyttötarkoitus REPLACElle löytyy tiedostojen varmuuskopioinnista. Jos hakemistossa on monta tiedostoa, joista on tehty varmistuksia useille eri levykkeille, voidaan kullakin levykkeellä olevat tiedostot päivittää ajan tasalle antamalla komento

```
C>REPLACE *.* A:
```

jokaiselle levykkeelle erikseen. Sama komento toimii näppärästi myös verkossa, jolloin se päivittää kaikki työasemat serverin uusilla tiedostoversioilla.

SORT

Tietojen järjestämistä aakkos- tai numerojärjestykseen kutsutaan lajitteluksi. Se on tietojenkäsittelyn yleisimpiä työvaiheita. Pienet tiedostot voidaan lajitella käyttöjärjestelmän SORT-nimisellä apuohjelmalla. Se järjestää tiedoston rivit aakkosjärjestykseen halutun sarakkeen kohdalta. SORT-ohjelmaa voidaan käyttää muiden apuohjelmien tavoin, mutta eniten siitä on hyötyä peräkkäistehtävien yhteydessä.

Koska SORT on tarkoitettu peräkkäistehtäviin, sen käyttö poikkeaa hieman muista apuohjelmista. Lajiteltavan tiedoston nimi kirjoitetaan pienempi kuin -merkin perään ja tulostiedoston nimi puolestaan suurempi kuin -merkin jälkeen. Syy näiden merkkien käyttöön selviää seuraavasta luvusta. Tässä yhteydessä todetaan vain, että niitä on käytettävä.

Jos halutaan lajitella tiedosto NIMET.TXT ja kirjoittaa tulos tiedostoon NIMET.ABC annetaan komento

```
SORT <NIMET.TXT >NIMET.ABC
```

Peräkkäistehtävien luonteesta johtuen tiedostojen nimet eivät saa olla samoja.

Tärkeätä Tulostiedoston on aina oltava eri niminen kuin alkuperäinen tiedosto — muutoin tiedosto saattaa mennä sekaisin tai jopa tuhoutua.

Esimerkkinä oleva tiedosto SAVELT.DAT sisältää yhdeksän kuuluisan säveltäjän nimet sekä syntymä- ja kuolinvuodet. Se näyttää tällaiselta:

```
C:\SAVELT>TYPE SAVELT.DAT
Beethoven           1770      1827
Mozart              1756      1791
Brahms              1833      1897
Bach                1685      1750
Mahler              1860      1911
Puccini             1858      1924
Verdi               1813      1901
Tsaikovski          1840      1893
Berlioz             1803      1869
```

Syntymävuosi alkaa sarakkeesta 20 ja kuolinvuosi sarakkeesta 30. Säveltäjien lajittelu aakkosjärjestykseen käy komennolla

```
C:\SAVELT>SORT <SAVELT.DAT >SAVELT.ABC
```

Lajiteltu tiedosto näyttää seuraavalta:

```
C:\SAVELT>TYPE SAVELT.ABC
Bach                1685      1750
Beethoven           1770      1827
Berlioz             1803      1869
```

```
Brahms              1833      1897
Mahler              1860      1911
Mozart              1756      1791
Puccini             1858      1924
Tsaikovski          1840      1893
Verdi               1813      1901
```

Tiedosto voidaan lajitella myös syntymävuoden mukaan. Koska syntymävuosi alkaa sarakkeesta 20, on lajittelukin aloitettava tämän sarakkeen mukaan. Komento on

```
C:\SAVELT>SORT <SAVELT.DAT >SAVELT.SYN /+20
```

Tulos näyttää seuraavalta:

```
Bach                1685      1750
Mozart              1756      1791
Beethoven           1770      1827
Berlioz             1803      1869
Verdi               1813      1901
Brahms              1833      1897
Tsaikovski          1840      1893
Puccini             1858      1924
Mahler              1860      1911
```

Lajittelu kuolinvuoden mukaan voitaisiin tehdä vastaavasti aloittamalla lajittelu sarakkeesta 30.

SORT käsittelee numeroita ikään kuin ne olisivat kirjaimia. Vertailua ei tehdä numeron suuruuden vaan ASCII-koodin perusteella. Tämän koodin mukaan 100 on pienempi kuin 21, koska 100:n ensimmäinen merkki on 1 ja 21:n 2. Samoin jono 1, 12, 144, 2, 28, 3093, 4 on ASCII-koodilla mitattuna oikeassa järjestyksessä.

ASCII-järjestys vastaa todellista numerojärjestystä vain, mikäli kaikki numerot ovat esimerkin tapaan saman mittaisia ja alkavat samasta sarakkeesta. Toinen mahdollisuus on tasata eri pituiset numerot oikeasta reunastaan. Tällöin pienempiä numeroita edeltävät välilyönnit saavat niiden arvon käyttämään pienemmältä.

Käänteinen aakkosjärjestys saadaan aikaan /R-valitsimella. Komento

```
C:\SAVELT>SORT <SAVELT.DAT >SAVELT.SYN /+30 /R
```

lajittelee rivit siten, että ne säveltäjät, joiden kuolemasta on kulunut vähiten aikaa, ovat listassa ensimmäisinä.

Vertailussa isoja ja pieniä kirjaimia pidetään samanarvoisina. DOS 3.3:sta lähtien SORT lajittelee oikein myös skandinaaviset erikoismerkit. Vanhemmat SORT-versiot pitivät mm. Ä- ja A-kirjaimia saman arvoisina ja lajittelivat ne peräkkäin.

SORTia ei kannata käyttää kovin isojen tiedostojen lajitteluun sillä tiedoston koon kasvaessa lajitteluun kuluva aika kasvaa nopeasti. Lajiteltava tiedosto voi olla kooltaan enintään 63 kilotavua. Tätä isomman tiedoston lajitteluyritys tuottaa virheilmoituksen

```
SORT: Insufficient memory
```

SYS

SYS-ohjelma siirtää (tai oikeammin kopioi) pelkän käyttöjärjestelmän levyltä toiselle. Käyttöjärjestelmä koostuu kahdesta piilotetusta tiedostosta. Niitä ei voi siirtää tavallisella COPY-käskyllä, koska tiedostot on piilotettu ja niiden pitää sijaita heti levyn alussa.

Kun levy alustetaan /S-valitsinta käyttäen, FORMAT kopioi alustuksen päätyttyä käyttöjärjestelmän uudelle levylle. Jos /S-valitsin unohtuu tai jos levylle halutaan myöhemmin siirtää käyttöjärjestelmän uudempi versio, voidaan pelkkä käyttöjärjestelmä kopioida levyltä toiselle SYS-apuohjelman avulla.

Käyttöjärjestelmän kopiointi C: asemasta A: levykkeelle tapahtuu kirjoittamalla

```
C:\>SYS A:
```

Kohteeksi riittää pelkkä C: aseman tunnus eikä hakemistoa tarvitse määritellä, koska käyttöjärjestelmän on aina sijaittava päähakemistossa.

Jos oletuslevyasemassa ei ole käyttöjärjestelmää, SYS-komennossa pitää ilmoittaa ensin asema, josta järjestelmä löytyy. Esimerkiksi D: asemalla oltaessa komennoksi tulee:

```
D:\>SYS C: A:
```

Kun järjestelmä on siirretty, SYS antaa ilmoituksen

```
System transferred
```

DOS-versioon 4.0 saakka SYS-ohjelma siirtää vain kaksi piilotettua tiedostoa. Käyttäjän on itse siirrettävä komentotulkki komennolla

```
C:\>COPY COMMAND.COM A:
```

Versiosta 5.0 lähtien myös komentotulkki siirtyy automaattisesti. Versiosta 6.0 alkaen DOS myös suojaa uuden komentotulkin automaattisesti laittamalla sen kirjoitussuojatuksi. Se siirtää levylle myös Double Space pakkausohjelman piilotetut tiedostot joten uutta levykettä (tai kiintolevyä) voidaan käyttää järjestelmän käynnistämiseen.

Aina käyttöjärjestelmän siirtäminen ei kuitenkaan onnistu. Tällöin SYS antaa virheilmoituksen

```
No room for system on destination disk
```

Virheilmoituksen ymmärtämiseksi on tunnettava hieman käyttöjärjestelmän rakennetta.

Levyllä oleva käyttöjärjestelmä koostuu kolmesta erillisestä tiedostosta. Käyttäjälle tiedostoista näkyy normaalisti vain komentotulkki COMMAND.COM, koska sitä ei ole suojattu tai piilotettu millään tavalla. Kaksi muuta tiedostoa kulkevat PC-DOSissa nimillä IBMBIO.COM ja IBMDOS.COM ja MS-DOSissa vastaavasti nimillä IO.SYS ja MSDOS.SYS. Ne on piilotettu ja suojattu siten, etteivät ne näy DIR-listauksessa eikä niitä voi poistaa DEL-käskyllä. DOS 5.0:sta lähtien tiedostot saa näkyviin päähakemistossa komennolla DIR /AH:

```
 Volume in drive C is PEHMO
 Volume Serial Number is 16C7-98F4
 Directory of C:\

IO       SYS     33430 09.04.91    5.00
MSDOS    SYS     37394 09.04.91    5.00
        2 file(s)      70824 bytes
```

PC-DOSin tapauksessa tiedostonimet näyttävät seuraavilta:

```
 Volume in drive A is PCDOS 5FIN
 Volume Serial Number is 2868-16FB
 Directory of A:\

IBMBIO   COM     33597 04.09.91   13.19
IBMDOS   COM     37412 25.09.91   15.09
        2 file(s)      71009 bytes
                       13312 bytes free
```

Miten mikro käynnistyy?

Kun mikro käynnistetään, pysyvässä ROM-muistissa oleva ohjelma alkaa etsiä levyltä käynnistyslohkoa (boot sector). Tämä lohko kertoo, minkä nimisissä tiedostoissa varsinainen käyttöjärjestelmä sijaitsee. Käynnistyslohkossa on pieni ohjelma, joka aloittaa näiden tiedostojen lukemisen.

ROM-muistin ohjelma yrittää ensin lukea käyttöjärjestelmää A: aseman levykkeeltä. Ellei asemassa ole levykettä, se siirtyy yrittämään latausta C: asemalta. Ellei tiedostoja löydy sieltäkään, ruudulle tulostuu virheilmoitus:

```
Bad or missing operating system
```

Virheilmoitus on merkki siitä, ettei levylle ole siirretty käyttöjärjestelmää tai että käynnistyslohkossa on lueteltu vääränimiset tiedostot. Virheilmoitus voi tulla vaikkapa suomeksi, sillä FORMAT-ohjelma kirjoittaa sen alustuksen aikana. Kieli ei siten riipu käytettävän DOS-version kielestä vaan siitä DOSista, jolla levy on aikanaan alustettu.

Käynnistyslohkossa oleva ohjelma on pieni eikä se osaa etsiä käyttöjärjestelmää muualta kuin levyn alusta. Vanhoissa DOS-versioissa tiedostojen IBMBIO/IBMDOS tai IO/MSDOS piti sijaita kokonaisuudessaan heti levyn alussa ja olla hakemistolistan ensimmäisinä tiedostoniminä.

Jos levylle on alustamisen jälkeen tallennettu muita tiedostoja, levyn alkuosaan on jo ehditty tallentaa jotain ja myös hakemiston ensimmäiset rivit ovat jo käytössä. Käyttöjärjestelmää ei voida sijoittaa oikealle paikalleen ennen kuin nämä tiedostot on poistettu.

Levy saattaa DIR-listauksessa näyttää aivan tyhjältä, mutta silti SYS kieltäytyy siirtämästä käyttöjärjestelmää. Missä vika? Syyllinen on levylle annettu nimiö (volume label), joka hakemiston kannalta on tavallinen tiedosto ja vaikkei se viekään levyltä tilaa, on hakemiston ensimmäinen rivi sen käytössä. Ratkaisuksi jää nimiön poistaminen ja SYS-komennon antaminen sen jälkeen.

Uudemmissa DOS-versioissa rajoituksia on lievennetty niin, ettei käyttöjärjestelmän tarvitse sijaita heti levyn alussa eikä sen tarvitse olla levyllä peräkkäin. DOS 4.0:sta lähtien SYS pystyy "raivaamaan" tilaa sekä levyn että hakemiston alkuun siirtämällä näillä paikoilla olevat tiedostot muualle. Työtä helpottaa se, että vain 1024 tavua IBMBIO- (tai IO.SYS-) tiedoston alusta pitää olla yhtenä pätkänä heti levyn alussa. Loppuosa voi sijaita missä kohtaa levyä tahansa. DOS 4.0 onkin ensimmäinen DOS-versio, joka pystyy kopioimaan käyttöjärjestelmän myös sellaiselle levylle, jolla jo on tiedostoja.

Niksi Virukset, jotka piiloutuvat käynnistyslohkossa olevaan ohjelmaan, voidaan tuhota SYS-ohjelmalla. Komento SYS A: kirjoittaa levykkeen käynnistyslohkon uudelleen, jolloin siinä majaillut virus tuhoutuu. Ikään kuin sivutuotteena levykkeelle siirtyy myös käyttöjärjestelmä, mutta ainakin DOS 5.0:sta lähtien se on helppo poistaa muuntamalla tiedostot näkyviksi ja poistamalla ne sen jälkeen normaaliin tapaan.

Toinen, huomattavasti työläämpi tapa päästä eroon viruksesta on alustaa levyke uudelleen.

LOADFIX

Microsoftin linkkerissä on aikanaan ollut bugi, joka saattaa estää ohjelman käynnistymisen 64 kilon alapuolella. Aiemmin ongelma ei ole tullut esiin, koska DOS on vienyt niin paljon tilaa muistin alapäästä. Koska DOS 5.0 vapauttaa muistia, ohjelman lataus tapahtuu aiempaa alemmaksi ja saattaa tuottaa virheilmoituksen "Packed file corrupt".

Komento

```
LOADFIX ohjelma
```

korjaa ohjelman niin, että lataus onnistuu.

EXPAND

DOS 5.0:sta lähtien DOSin apuohjelmat toimitetaan Windowsin tapaan pakatussa muodossa ja vasta asennusohjelma purkaa ne käyttökelpoiseen muotoon kiintolevylle.

Jos tiedostoja halutaan purkaa ilman asennusohjelmaa, pitää käyttää EXPAND-purkuohjelmaa. EXPAND itse toimitetaan tietenkin pakkaamattomana.

Pakatut ohjelmatiedostot tunnistaa tarkentimen viimeisenä merkkinä olevasta alaviivasta. Komento

```
C:\>EXPAND A:xcopy.ex_ c:\dos\xcopy.exe
```

purkaa A: levykkeeltä XCOPY-ohjelman DOS-hakemistoon. Tiedostot on purettava yksi kerrallaan sillä korvausmerkkejä ei voi käyttää. Sama ohjelma purkaa sekä DOSin että Windowsin ohjelmatiedostot.

EXPAND pystyy ainoastaan purkamaan tiedostoja. Sillä ei voi pakata niitä.

CTTY

CTTY on komentotulkin vähiten tarvittu käsky. Kului useita vuosia, ennen kuin sille keksittiin mitään järkevää käyttöä.

Käskyn tarkoituksena on vaihtaa syöttöön ja tulostukseen käytettävää laitetta, joka normaalisti on näyttö/näppäimistö (CON). Käsky

```
CTTY COM1
```

ohjaa syötön ja tulostuksen COM1-liitäntään. Tämän jälkeen komentotulkki yrittää lukea syötettä COM1-portista ja käyttää sitä myös ilmoitustensa tulostamiseen. Ohjaus palautuu takaisin näppäimistölle komennolla

```
CTTY CON
```

Mutta tässä onkin ansa: kyseistä komentoa ei voi antaa näppäimistöltä vaan sen pitää tulla COM1-linjalta. Ellei näin tapahdu, ainoa keino saada kone jälleen tottelemaan normaalia ohjausta on käynnistää se uudelleen. Näppäimistö tottelee vielä sen verran, että Ctrl+Alt+Del riittää eikä virtakytkintä tarvitse käyttää.

Joka tapauksessa oiva konsti saada koneensa lukkoon!

Järkevää käyttöä CTTY-käskylle löytyy monista tiedonsiirto-ohjelmista, jotka siirtävät tiedostoja kahden mikron (yleensä pöytä- ja sylimikron) välillä. Koneet kytketään toisiinsa RS-kaapelin välityksellä jonka jälkeen tiedostot siirtyvät suurella nopeudella koneesta toiseen. Tällainen ohjelma on esimerkiksi DOS 6:n mukana tuleva Interlink.

Jotta siirto onnistuisi, molemmissa koneissa pitää olla sama ohjelma. Ohjelma on sylimikrossa, mutta mistä se saataisiin pöytäkoneeseen? Usein käy vielä niin, että sylimikrossa on korppuasema ja pöytäkoneessa lerppu, joten ohjelmaa ei voi siirtää edes levykkeellä. Eikä kaikissa syli- ja muistikirjamikroissa ole levykeasemaa lainkaan.

Ratkaisun tuo CTTY. Kun pöytäkoneessa annetaan komento CTTY COM1, se siirtyy ottamaan käskyjä ensimmäisestä sarjaportista. Tiedonsiirto-ohjelma lähettää kaapelia pitkin portista käskyt, joilla pöytäkone saa tarvittavan alkuosan siirto-ohjelmasta ja pystyy sen avulla siirtämään loputkin itsestään. Kun tämä on tehty, koko ohjelma on siirtynyt pöytäkoneeseen ja siirto-ohjelma antaa itse käskyn CTTY CON. Tämän jälkeen pöytämikroa voi jälleen käyttää normaalisti.

CTTY:tä voi käyttää myös komentojonoissa. Rivi CTTY NUL estää konetta reagoimasta näppäinpainalluksiin ja estää siten käyttäjää katkaisemasta komentojonon ajoa. Ohjaus palautuu normaaliksi komentojonon lopussa olevalla komennolla CTTY CON. Tämän menetelmän varjopuolena on se, että jos CTTY NUL/CTTY CON-rivien välissä sattuu virhe tai kone jää jumiin, käyttäjä ei voi tehdä muuta kuin painaa Ctrl+Alt+Del.

Levyasemien käsittely

Levyasematunnusten käsittelyyn on olemassa kolme apuohjelmaa ja yksi käsky. Näiden komentojen avulla voidaan vaikuttaa siihen, miten levyasematunnukset näkyvät käyttäjälle.

Asematunnuksia käsittelevät ja sovelluksia huijaavat apuohjelmat on kehitetty DOSin tarpeisiin. Ne saattavat tuottaa ongelmia Windowsin kanssa.

ASSIGN

Ensimmäinen levyasematunnusten ohjaukseen tarkoitetuista apuohjelmista on nimeltään ASSIGN. Se ohjaa levyasemaan kohdistuvat viittaukset johonkin toiseen asemaan. Esimerkiksi komento

```
ASSIGN A=C
```

ohjaa kaikki A: asemaan tarkoitetut viittaukset C: asemaan. Jos komento on annettu ja käyttäjä kirjoittaa DIR A:, listaus tulostuukin C: asemasta.

Uusi ASSIGN-asetus korvaa kaikki vanhat. Jos halutaan asettaa useita levyasemia, on kaikki asetukset tehtävä samalla rivillä. Esimerkiksi komento

```
ASSIGN A=C B=C
```

kumoaa edellisen ASSIGN-toiminnon ja ohjaa sekä A: että B: asemiin tulevat viittaukset C: asemalle.

Kun ohjaukset halutaan purkaa, annetaan pelkkä ASSIGN-komento. Jotta purkamisen voisi tehdä, ASSIGN-ohjelman on luonnollisesti löydyttävä sellaiselta asemalta johon käyttäjällä on pääsy. Edellisessä esimerkissä ASSIGN-ohjelman on löydyttävä C: asemalta, sillä A: tai B: asemalla oleviin tiedostoihin on mahdotonta päästä enää käsiksi muutoin kuin käynnistämällä kone alusta alkaen uudelleen.

ASSIGN kehitettiin aikanaan DOS 2:ta varten. Se auttoi tilanteessa, jossa käyttäjällä oli vanha sovellusohjelma joka ei ymmärtänyt kiintolevyjä. Tällaiset ohjelmat olettivat yleensä, että ohjelmalevyke oli A: asemassa ja työtiedostot B: asemassa. Ohjelman käyttö kiintolevyltä olisi ollut mahdotonta ilman ASSIGN-ohjelmaa. Komento ASSIGN A=C B=C ohjasi sekä ohjelmiin että työtiedostoihin liittyvät viittaukset C: asemalle ja kaikki toimi normaalisti.

Koska ASSIGN ohjaa viittaukset toiseen asemaan, se saattaa tuottaa yllätyksiä tottumattomalle käyttäjälle. Sellaiset apuohjelmat kuin FOR-

MAT, BACKUP, LABEL, RESTORE tai DISKCOPY saattavat kohdistua väärään levyasemaan jos ASSIGN on voimassa.

Kiintolevyä ei kuitenkaan pysty alustamaan A: aseman sijaan, sillä jos A: asema on ohjattu C: asemaksi ja annetaan komento FORMAT A:, tulostuu virheilmoitus

```
Cannot format an ASSIGNed or SUBSTed drive.
```

Nykyiset sovellukset eivät enää oleta automaattisesti että ohjelmalevyke olisi A: asemassa ja työtiedostot B: asemassa. Tästä syytä ASSIGN-ohjelmaakaan ei enää tarvita. Sitä paitsi sama vaikutus saadaan aikaan SUBST-ohjelmalla.

Niksi Eräiden sovellusten asennusohjelmat vaativat, että asennus tapahtuu A: levykeasemasta. Jos asennus käynnistetään B: asemalta, ohjelma yrittää itsepintaisesti lukea tiedostoja A:lta. Asennus onnistuu, kun A: asemaan kohdistuvat viittaukset ohjataan ASSIGNin tai SUBSTin avulla B:lle. ASSIGN tekee työn komennolla ASSIGN A=B, SUBSTin tapauksessa komento on SUBST A: B:\.

SUBST

SUBST-ohjelma saa hakemiston näyttämään siltä kuin kyseessä olisi levyasema. Annen hakemistorakenteessa annettuna komento

```
SUBST E: C:\DOS
```

luo näennäisen E: aseman, joka onkin itse asiassa C: aseman DOS-hakemisto. Asemaa voidaan käyttää aivan kuten tavallisiakin levyasemia. Esimerkiksi komento

```
A:\>COPY TIEDOT.DAT E:
```

kopioi tiedoston E: levyasemalle, eli itse asiassa hakemistoon C:\DOS.

Hakemiston \DOS alihakemistot näkyvät myös aseman E: alihakemistoina ja niihin voidaan siirtyä normaalisti CD-käskyllä. Peruuttaminen DOS-hakemistoa ylemmäksi ei ole mahdollista, koska E: aseman kannalta DOS on sen päähakemisto.

Kun SUBST-määrityksiä on tehty, nähdään voimassa olevat määritykset kirjoittamalla pelkästään ohjelman nimi:

```
C:\>SUBST

E: => C:\DOS
F: => C:\TEKSTIT\PKIRJ
K: => C:\TEKSTIT\KIRJEET
```

SUBST-komennossa voidaan normaalisti käyttää kirjaimia aina E: asemaan asti. Asematunnusten käyttö aina Z: kirjaimeen asti tulee mahdolliseksi kunhan CONFIG.SYS-aloitustiedostoon lisätään rivi LASTDRIVE=Z. SUBSTin kanssa käytettävät kirjaimet voidaan valita vapaasti eikä niiden tarvitse olla aakkosjärjestyksessä. Fyysisten levy-asemien (kuten C:) kirjaimia ei kuitenkaan tule käyttää.

Määrityksen purkaminen tapahtuu /D-valitsimen avulla. Komento

```
SUBST F: /D
```

purkaa F: aseman määrityksen.

SUBSTilla luodut levyasemat toimivat pienin poikkeuksin fyysisten asemien tavoin. Tällaisen poikkeuksen muodostavat DOSin apuohjelmat, jotka ASSIGNin tavoin eivät suostu toimimaan SUBSTilla luotujen asemien kanssa. Myös tiedostojen käsittelyssä on oltava tarkkana, jottei esimerkiksi yritä kopioida tiedostoa C:\DOS\FORMAT.COM E: asemalle koska tiedosto kopioituisi tässä tapauksessa itsensä päälle.

SUBSTilla luoduille levyasemille löytyy monta hyödyllistä käyttöä. Viittaaminen eri hakemistoissa oleviin tiedostoihin käy helpommin ja vähemmällä kirjoitusvaivalla jos ne näyttävät sijaitsevan omissa levyasemissaan. Sama pätee myös sovelluksiin. Jos esimerkiksi työt on järjestetty eri hakemistoihin, on helpompaa viitata niihin yksinkertaisilla levyasematunnuksilla kuin kokonaisilla hakemistonimillä.

Annekin voisi vähentää kirjoitusvaivaa antamalla komennot

```
SUBST K: C:\TEKSTIT\KIRJEET
SUBST P: C:\TEKSTIT\PKIRJ
SUBST M: C:\TEKSTIT\MUUT
```

Tekstinkäsittelyä käyttäessään hän voisi tallentaa tekemänsä kirjeet K: asemalle, pöytäkirjat P: asemalle ja muut työt M: asemalle. Levyasematunnusten kirjoittaminen olisi helpompaa kuin kokonaisten polkujen määrittely, varsinkin silloin kun polut ovat näitä esimerkkejä pidempiä.

Niksi SUBST-komennon avulla voidaan kiertää saantipolun pituusrajoitusta. Koska PATH-komennolle annettavien hakemistojen lukumäärä on rajoitettu yhdelle komentoriville (127 kirjainta) mahtuviin nimiin, voidaan lyhyemmillä levy-asematunnuksilla ilmaista useampia hakemistoja. Esimerkiksi PATH K:\;P:\;M:\ ohjaa hakutoiminnon SUBSTin määrittelemiin hakemistoihin. Tämä niksi ei kuitenkaan toimi Windows 3.0:ssa.

SUBST helpottaa myös siirtymistä ohjelmasta toiseen. Kun SUBST-määritykset tehdään valmiiksi käyttäjän ei tarvitse tietää minkä nimisistä hakemistoista ohjelmat löytyvät. Pelkkä levyasematunnus riittää. Siirtyminen hakemistosta toiseen muuttuu siirtymiseksi levyasemalta toiselle.

JOIN

JOIN toimii täsmälleen päinvastoin kuin SUBST: se saa levyaseman näyttämään hakemistolta. Käyttökaavio on sama kuin JOINissakin.

Komento

```
C:\>JOIN D: DEE
```

saa fyysisen D: aseman näyttämään ikään kuin kyseessä olisi C: aseman hakemisto DEE. Komento luo hakemiston levylle ja se näyttää sisältävän levyn C: tiedot. Jos saman niminen hakemisto on jo ennestään olemassa, sen on oltava tyhjä. Ellei näin ole, tulostuu virheilmoitus

```
Directory not empty
```

Kun fyysinen asema on muutettu alihakemistoksi, ei siihen enää voida viitata suoraan vaan yritys siirtyä D: asemalle tuottaa ilmoituksen

```
Invalid drive specification
```

Kaikki viittaukset D: asemalle on tehtävä hakemiston \DEE kautta. Voimassa olevat määritykset nähdään SUBSTin tapaan kirjoittamalla pelkän ohjelman nimi:

```
C:\>JOIN

D: => C:\DEE
```

DOS 3.3:een asti hakemisto on luotava suoraan päähakemiston alle. DOS 4.0:sta lähtien hakemisto voidaan luoda mihin alihakemistoon tahansa.

Jos asemalla on näennäisiä hakemistoja, CHKDSK ei tutki niiden osuutta kirjanpitoon vaan antaa ilmoituksen

```
CHKDSK C:

Volume KIINTOC   created 16 Nov 1988 10.20
C:\DEE
   Directory is joined,
   tree past this point not processed.
```

JOINin purkaminen tehdään /D-valitsimella esimerkiksi seuraavasti:

```
JOIN D: /D
```

Tämä poistaa liitoksen mutta levylle jää edelleen tämän niminen tyhjä hakemisto. Se on poistettava erikseen RD-komennolla.

Tilanteet, joissa JOINista on jotain hyötyä, ovat varsin harvinaisia. Tapauksessa, jossa koneessa on useita fyysisiä kiintolevyjä tai levypartitioita (C:, D: jne.), JOINin avulla voidaan eräitä komentoja kohdistaa yhtä aikaa kaikille levyasemille. Tiedostojen etsintään sopiva ATTRIB on tästä hyvä esimerkki. Komento

```
C:\>ATTRIB *.DOC /S
```

etsii kaikkia DOC-loppuisia tiedostoja C: aseman kaikista hakemistoista. Jos etsintä haluttaisiin tehdä myös D: asemalla, olisi komento annettava uudelleen. JOINin avulla D: asema saadaan näkymään C: aseman alihakemistona ja näin etsintä ulottuu samalla komennolla myös sille.

Muita vastaavaan tapaan toimia apuohjelmia ovat mm. BACKUP ja XCOPY, jotka molemmat tuntevat /S-valitsimen.

TRUENAME

Levyasematunnusten uudelleenmäärittely johtaa helposti tilanteeseen, jossa edes käyttäjä itse ei ole selvillä tiedostojen todellisesta sijainnista. Moneen kertaan annetut SUBST- ja JOIN-komennot voivat johtaa siihen, että tiedostot löytyvätkin eri paikoista kuin pitäisi. Tiedostojen todelliset sijaintipaikat voisi selvittää tutkimalla voimassa olevia SUBST- ja JOIN-asetuksia, mutta ASSIGN-asetukset eivät näy mistään.

Yksinkertaisemmin työ käy TRUENAME-nimisen käskyn avulla. Tämä toiminto lisättiin DOSiin versiossa 4.0, mutta jätettiin dokumentoimatta. Tästä syystä useimmat DOS-oppaat eivät edes mainitse sitä.

Käsky toimii seuraavasti:

```
TRUENAME [tiedosto]
```

Ellei tiedostonimeä kirjoiteta, TRUENAME kertoo oletushakemiston todellisen nimen. Jos hakemisto C:\DOS on SUBSTin avulla määritelty asemaksi E:, TRUENAME kertoo tiedoston fyysisen sijainnin seuraavasti:

```
C:\>TRUENAME E:TESTI.TXT
C:\DOS\TESTI.TXT
```

Kysymyksiä

1. Hakemistossa on 321 tiedostoa, jotka yhdeksää lukuunottamatta halutaan kopioida toiseen hakemistoon. Tiedostojen nimissä tai tarkentimissa ei ole mitään yhteistä joten korvausmerkkejä ei voida käyttää. Miten kopiointi kannattaa tehdä?
2. Mitä mahdollisia virhetilanteita liittyy SUBST-komennon käyttöön?

3. Miten voit lisätä uusia rivejä CONFIG.SYS-tiedoston loppuun ilman, että koko tiedostoa tarvitsee kirjoittaa uudelleen? (Vinkki: käytä COPY-käskyä)
4. Mitä valitsinta pitää käyttää SORT-ohjelman kanssa, jotta se lajittelee DIR-listassa esiintyvät tiedostonimet niiden pituuden mukaiseen järjestykseen?
5. Tutki DOSin toimituslevykkeillä olevia pakattuja tiedostoja ja vertaa niiden kokoa vastaaviin purettuihin tiedostoihin. Kuinka tehokasta pakkaus on ollut? Montako levykettä DOSiin tarvittaisiin jos tiedostoja ei olisi pakattu?

6

Komentojen tehokäyttö

Tässä luvussa käsitellään tapoja, joilla komentojen käyttöä voidaan tehostaa. Tehostustapoja ovat mm. peräkkäistehtävät, syötön ja tulostuksen ohjaus, FOR-toistolause sekä ympäristömuuttujat.

FOR-toistolause

FOR-lause toistaa samaa komentoa usealla eri parametrilla. Parametrit voivat olla tiedostonimiä tai mitä tahansa merkkijonoja. FOR-lause on niin hankala muistaa, että useimmat käyttäjät unohtavat sen mieluummin kokonaan.

Kaaviona FOR-lause näyttää tältä:

```
FOR muuttuja IN (parametrit) DO mitä tehdään
```

Muuttuja on kirjain, jonka edessä on prosenttimerkki. Periaatteessa voidaan käyttää myös numeroa, mutta koska %-merkin ja numeron yhdistelmä on varattu komentojonojen käyttöön, kannattaa FOR-lauseen kanssa käyttää vain kirjaimia. Usein kirjaimena käytetään I:tä, koska se vastaa silmukan indeksiä, mutta kaikki muutkin kirjaimet äätä ja öötä myöten ovat sallittuja. Kirjain voi olla isolla tai pienellä, mutta DO-lauseessa olevan kirjaimen on oltava vastaavasti iso tai pieni.

Parametrien paikalle kirjoitetaan ne merkkijonot, jotka komennolle halutaan välittää. Eri parametreilla suoritettavat komennot annetaan DO-sanan jälkeen. Komennossa suluissa oleviin parametreihin viitataan muuttujan avulla.

Esimerkki selventää parhaiten hankalan FOR-lauseen käyttöä. Komento

```
FOR %I IN (A: C:) DO DIR %I
```

ottaa parametrit A: ja C: sekä välittää ne yksi kerrallaan komennolle DIR. Tuloksena on, että komentotulkki antaa kaksi komentoa: ensin DIR A: ja sitten DIR C: jolloin molempien asemien hakemistot tulostuvat peräkkäin.

Parametreina voivat olla myös tiedostojen nimet. Komento

```
FOR %I IN (LUKU1.TXT LUKU2.TXT) DO COPY %I A:
```

kopioi halutut tiedostot A: asemalle yksi kerrallaan antamalla komennot COPY LUKU1.TXT A: ja COPY LUKU2.TXT A:. FOR-lause vähentää kirjoitusvaivaa, koska tiedostoja ei tarvitse kopioida yksi kerrallaan vaan kaikkien haluttujen tiedostojen nimet voidaan kirjoittaa peräkkäin.

FOR-lauseen käyttökelpoisuuttaa lisää se, että tiedostonimet voidaan antaa myös korvausmerkkeinä. Komento

```
FOR %I IN (*.BAT) DO TYPE %I
```

suorittaa TYPE-komennon kaikille hakemiston komentojonoille. Koska TYPE ei sellaisenaan hyväksy korvausmerkkejä, tämä on ainoa keino saada tulostettua useiden tiedostojen sisältö yhdellä komennolla.

FOR laajentaa mukavasti myös FIND-ohjelman käyttöä. Normaalistihan hakuohjelma hyväksyy vain erikseen kirjoitetut tiedostonimet eikä salli korvausmerkkien käyttöä. FOR-lauseen avulla sanan "mikro" etsintä voidaan ulottaa kaikkiin TXT-tiedostoihin kirjoittamalla

```
FOR %I IN (*.TXT) DO FIND "mikro" %I
```

eikä etsittävien tiedostojen nimiä tarvitse antaa yksi kerrallaan. Useita erityyppisiä tiedostoja voidaan etsiä kerralla, sillä sulkumerkkien sisään voidaan kirjoittaa useita korvausmerkkisarjoja. Komento

```
FOR %I IN (*.TXT *.ASC JUTTU.DOC) DO FIND "PC" %I
```

suorittaa "PC" merkkijonon etsinnän kaikista TXT- ja ASC-tiedostoista sekä erikseen vielä JUTTU.DOC-tiedostosta.

Edellisessä luvussa kerrottiin, miten COPY-käskyn avulla voidaan vaihtaa tiedoston päiväystä — mutta vain yhdelle tiedostolle kerrallaan. FOR-lauseen avulla tämäkin komento voidaan ulottaa kaikkiin haluttuihin tiedostoihin yhdellä kertaa. Esimerkiksi komento

```
FOR %I IN (*.*) DO COPY /B %I+,,
```

suorittaa komennon COPY +,, kaikille hakemistossa oleville tiedostoille ja lopputuloksena on, että niiden kaikkien päiväykset ja kellonajat vaihtuvat. OS/2:ssa komento voidaan antaa ilman FOR-lausettakin kirjoittamalla COPY *.* /B+,, mutta DOSissa tämä ei toimi.

Koska FOR-lauseen komentosyntaksia on vaikeata muistaa, kannattaa lauseen yksityiskohdat peittää komentojonoilla. Niiden käyttöä on esitelty luvussa yhdeksän.

Ympäristömuuttujat

Ympäristöalue (environment space) muodostaa keskusmuistissa muistialueen, johon voidaan tallentaa ympäristömuuttujia. Sovellusohjelmat ja komentojonot voivat lukea näiden muuttujien arvoja ja toimia niiden antamien ohjeiden mukaisesti.

Ympäristömuuttujat eivät vielä itsessään tarkoita mitään. Käyttäjä voi luoda millaisia ympäristömuuttujia haluaa ja antaa niille mitä arvoja tahansa. Riippuu täysin sovellusohjelmasta itsestään, mitä ympäristömuuttujia (jos mitään) se käy tutkimassa ja miten niistä löytyvät arvot mahdollisesti vaikuttavat ohjelman toimintaan. Tämän asian päättää ohjelman tekijä. Luettelo sovellusohjelman tuntemista ympäristömuuttujista sekä niiden arvojen tulkinnasta löytyy ohjelman käsikirjasta. Käyttäjä voi itse hyödyntää ympäristömuuttujissa säilytettävää tietoa tekemissään komentojonoissa.

Ympäristömuuttujia käsitellään SET-komennon avulla. Se on komentotulkin sisäinen käsky ja siten aina käytettävissä.

Pelkkä SET-komento näyttää määritetyt ympäristömuuttujat ja niiden arvot:

```
C:\>SET
COMSPEC=C:\COMMAND.COM
PATH=C:\DOS;C:\DOS\UTILS;C:\DOS\KJONOT
PROMPT=$p$g
```

Koska käyttäjä ei ole määritellyt omia ympäristömuuttujia, listassa näkyvät ainoastaan DOSin luomat muuttujat COMSPEC, PATH ja PROMPT. COMSPEC kertoo käytettävän komentotulkin nimen (tavallisesti COMMAND.COM) sekä hakemiston, josta se löytyy. PATHilla tehty saantipolkuasetus löytyy saman nimisestä ympäristömuuttujasta. Valmiusmerkki, joka on määritelty PROMPT-käskyllä, löytyy myös saman nimisestä muuttujasta. DOS tutkii näitä muuttujia ja niiden arvot vaikuttavat DOSin toimintaan.

Uusia muuttujia voidaan määritellä SET-komennon avulla. Komento

```
SET NAYTTO=vga
```

luo muuttujan nimellä NAYTTO ja antaa sille arvon vga. Tämän jälkeen ympäristömuuttujien lista näyttää seuraavalta:

```
C:\>SET
COMSPEC=C:\COMMAND.COM
PATH=C:\DOS;C:\DOS\UTILS;C:\DOS\KJONOT
PROMPT=$p$g
NAYTTO=vga
```

Muuttuja NAYTTO ja sen arvo säilyvät nyt muistissa virran katkaisuun tai muuttujan poistamiseen asti. On kuitenkin täysin ohjelmien ja komentojonojen sisäinen asia, tutkivatko ne NAYTTO-nimistä muuttujaa lainkaan.

Ympäristömuuttujan nimi muutetaan aina isoiksi kirjaimiksi mutta arvo säilyy sellaisena kuin käyttäjä on sen antanut. Arvossa voi olla myös välilyöntejä. Esimerkiksi komento

```
SET kayttaja=Anne Shark
```

luo muuttujan KAYTTAJA, jonka arvoksi tulee annettu nimi. Jos muuttujan arvoa halutaan vaihtaa, ei vanhaa arvoa tarvitse erikseen poistaa. Uusi arvo korvaa aina vanhan. Esimerkiksi käyttäjän muuttuessa voidaan antaa komento SET kayttaja=Anne Pohtamo jolloin muuttujan sisältö vaihtuu.

Muuttujan poistaminen tapahtuu kirjoittamalla sen nimi ja yhtäsuuruusmerkki. Käyttäjästä kertovan muuttujan poistaminen tapahtuu kirjoittamalla

```
SET kayttaja=
```

Ympäristömuuttujille varattu tila on kiinteä ja oletusarvoltaan 160 merkkiä. DOS 5.0:ssa arvoa on kasvatettu 256 tavuun. Jos määritellään useita muuttujia, niille varattu tila loppuu kesken ja saadaan virheilmoitus:

```
Out of environment space
```

Uusia muuttujia voidaan määritellä vasta kun vanhoja on ensin poistettu. Tilaa voidaan kasvattaa CONFIG.SYS-tiedostoon tehtävällä SHELL-asetuksella. Asiaa on käsitelty tarkemmin luvussa 10.

Ympäristömuuttujien käyttö

DOS käyttää ympäristömuuttujien aluetta mm. PATH, PROMPT ja APPEND-asetusten arvojen tallentamiseen. Näiden lisäksi monet sovellusohjelmat tutkivat käynnistyessään eräitä muuttujia ja toimivat niiden antamien ohjeiden mukaisesti. Ohjeet voitaisiin antaa aina ohjelman käynnistämisen yhteydessä, mutta kun ne laitetaan ympäristömuuttujiin ne säilyvät käyttökerrasta toiseen. Tärkeimmät muuttujat kannattaa määritellä koneen käynnistyksen yhteydessä AUTOEXEC.BAT -komentojonossa.

Esimerkkinä olkoon Microsoftin C-kääntäjä, joka tutkii käännöksen aikana LIB-nimisen ympäristömuuttujan sisältöä. Jos määritys on tehty, kääntäjä hakee ohjelmakirjastoja sen ilmoittamasta hakemistosta. Ellei määritystä löydy, kääntäjä etsii tiedostoja vain oletushakemistosta. Ennen kääntäjän lataamista kannattaakin antaa komento

```
SET LIB=C:\C\LIB
```

DOSin ja Windowsin käyttämiä ympäristömuuttujia

COMSPEC	komentotulkin nimi ja sijainti
PATH	saantipolku
PROMPT	valmiusmerkin muoto
APPEND	datatiedostojen saantipolku, jos käytetty /E
TEMP	aputiedostojen hakemisto (DOS 5.0 alkaen)
DIRCMD	DIR-listauksen oletusmuoto (DOS 5.0 alkaen)
COPYCMD	COPY-käskyn toimintamuoto (DOS 6.2 alkaen)
windir	Windowsin luoma ympäristömuuttuja, kertoo Windowsin ohjelmatiedostojen hakemiston kun Windows on käynnissä

Kun ympäristömuuttuja on määritelty, ei tiedostojen sijaintia tarvitse kertoa joka kerta kääntäjää ajettaessa.

WordPerfectin DOS-versiot tutkivat WP-nimisen muuttujan sisältöä ja päättelevät siitä mm. automaattisen välitallennusten aikavälin. Esimerkiksi asetus

```
SET WP=/b-10
```

neuvoo WP:tä tekemään välitallennuksen 10 minuutin välein. DOS 5.0:sta lähtien DIR-käsky tutkii DIRCMD-muuttujan arvoa ja esittää sen perusteella hakemistolistauksen eri muodossa. Komento

```
SET DIRCMD=/W
```

neuvoo DIR-käskyä tulostamaan listauksen aina leveässä muodossa.

TEMP-ympäristömuuttuja

DOS 5.0:sta alkaen käyttöjärjestelmä perustaa tilapäiset aputiedostot TEMP-muuttujan osoittamaan hakemistoon. Samoin tekevät Windows ja monet sovellukset.

Jos järjestelmässä on normaalin levyaseman lisäksi nopea RAM-levy D: asemana, aputiedostot ohjataan sille kirjoittamalla

```
SET TEMP=D:\ALI
```

jolloin sovelluksen toiminta nopeutuu.

Niksi Ohjausta ei koskaan kannata tehdä aseman päähakemistoon, koska päähakemiston koko on kiinteä ja voi täyttyä, vaikka levyllä olisi vielä tilaakin. Siksi aputiedostot kannattaa aina ohjata johonkin alihakemistoon.

Vaikka RAM-levyä ei olisikaan, aputiedostot kannattaa ohjata yhteen hakemistoon, jolloin ne on helppo poistaa. AUTOEXEC.BATiin lisätty komento

```
SET TEMP=C:\TEMP
```

ohjaa tiedostot C: aseman TEMP-hakemistoon.

Komentojonoja käsittelevässä luvussa kerrotaan, miten ympäristömuuttujien arvoja voidaan lukea komentojonoista käsin. Näin ympäristömuuttujien arvoilla voidaan vaikuttaa komentojonojen toimintaan.

Tulostuksen ohjaus

Normaalisti DOS tulostaa aina kuvaruudulle. DOSin uudelleenohjauksen (redirection) avulla tulostus voidaan ohjata myös tiedostoon tai laitenimelle. Ohjausmerkkinä käytetään suurempi kuin -merkkiä.

Komento

```
C:\>DIR >HAKEMIS.LST
```

luo tiedoston HAKEMIS.LST ja tulostaa sinne hakemistolistauksen. Tämän jälkeen listausta voidaan käsitellä tavallisen tiedoston tapaan. Jos kohteena on laitenimi, kuten

```
C:\>DIR >LPT1
```

saadaan listaus suoraan kirjoittimelle. Tästä on hyötyä ainakin silloin, kun lista on pitkä (useita ruudullisia) ja sitä halutaan tutkia kaikessa rauhassa.

Esimerkiksi lista kaikkien hakemistojen sisältämistä tiedostonimistä saadaan kirjoittimelle komennolla

```
CHKDSK /V >LPT1
```

Ohjauksessa on se varjopuoli, ettei käyttäjä näe ruudulla ohjelman antamia viestejä. Jos esimerkiksi CHKDSK-ohjelma löytää levyltä turhaan varattuja alueita ja kysyy käyttäjältä, haluaako hän koota ne tiedostoiksi, tämä ei osaa vastata koska ei näe kysymystä. CHKDSK jää turhaan odottamaan vastausta. Tilanteesta pääsee eroon painamalla Ctrl+C. Se keskeyttää ohjauksen ja palauttaa käyttäjän takaisin valmiusmerkkiin.

Uudelleenohjaus on mahdollista myös siten, että tulos liitetään jo olemassa olevan tiedoston perään. Ohjausmerkkinä käytetään kahta peräkkäin olevaa suurempi kuin -merkkiä. Näin saadaan tiedosto, jossa on peräkkäin sekä A: että C: asemien DIR-listaus:

```
C:\>DIR >HAKEAC.LST
C:\>DIR A: >>HAKEAC.LST
```

Tulostuksen ohjaus tiedostoon tai laitenimelle on mahdollista vain mikäli ohjelma käyttää DOSin palveluita. DOSin omat käskyt ja apuohjelmat tekevät niin, samoin eräät yksinkertaiset merkkipohjaiset sovellukset. Nopeussyistä useimmat valmisohjelmat (Lotus, Word, WordPerfect yms.) kirjoittavat kuitenkin suoraan kuvaruutumuistiin eikä niiden tulostusta voida tästä syystä ohjata mihinkään.

Syötteen lukeminen

Tulostuksen ohjauksen lisäksi myös syöte voidaan lukea tiedostosta. Ne näppäinpainallukset, jotka käyttäjä yleensä antaa näppäimistöltä, voidaan kirjoittaa valmiiksi tiedostoon ja käskeä ohjelmaa lukemaan ne sieltä. Ohjausmerkkinä on tässä tapauksessa pienempi kuin -merkki.

TIME-käsky näyttää ruudulla kellonajan ja jää odottamaan, kunnes käyttäjä joko kirjoittaa uuden ajan tai painaa Enteriä jolloin vanha aika jää voimaan.

Jos Enterin painallus kirjoitetaan valmiiksi tiedostoon ENTER.DAT, saadaan komennolla

```
TIME <ENTER.DAT
```

näkyville kellonaika ilman, että DOS pysähtyy odottamaan uutta aikaa.

Alkaako SORT-ohjelman käyttö vaikuttaa tutulta? SORT lukee syötteen tiedostosta ja kirjoittaa lajitellun tuloksen toiseen tiedostoon, jonka nimi annetaan suurempi kuin -merkin jälkeen.

DIR-listaus esittää tiedostojen nimet siinä järjestyksessä kuin ne on levylle perustettu. Jos lista halutaan nähdä aakkosjärjestyksessä, ohjataan listaus ensin tiedostoon kirjoittamalla

```
DIR >HAKEM.LST
```

ja lajitellaan sen jälkeen komennolla

```
SORT <HAKEM.LST
```

Koska SORT-ohjelmalle ei anneta tulostiedoston nimeä tulostus ohjautuu kuvaruudulle. Seuraavassa kohdassa esiteltävän peräkkäistehtävän avulla molemmat työvaiheet voidaan yhdistää peräkkäin siten, ettei aputiedostoa tarvita lainkaan.

Peräkkäistehtävät

Peräkkäistehtävässä (pipe) työvaiheet yhdistetään siten, että kunkin ohjelman antama tulostus on aina seuraavan ohjelman syöte. Tieto kulkee kuin putkessa (siitä alkuperäinen nimi), jossa jokainen käsittelijä muokkaa sitä jollakin tavalla ennen kuin lähettää tiedot eteenpäin. Peräkkäisiä ohjelmia erottamassa käytetään pystyviivan merkkiä.

Klassinen esimerkki peräkkäistehtävästä on hakemistolistauksen lajittelu. Esimerkki toimii opetustarkoituksessa vieläkin, vaikka DOS 5.0:sta lähtien tiedostolistan saa aakkosjärjestykseen huomattavasti näppärämmin käyttämällä DIR-käskyn /O-valitsinta.

Peräkkäistehtävä yhdistää DIR- ja SORT-komennot yhdeksi putkeksi:

```
DIR | SORT
```

DIR-käsky lähettää tulostuksensa SORT-ohjelmalle, joka lajittelee saamansa aineiston. SORT on putken viimeinen tehtävä, joten sen jälkeen rivit tulostuvat ruudulle. Ruudun sijasta lopputulos voitaisiin ohjata esimerkiksi kirjoittimelle

```
DIR | SORT >LPT1
```

tai tiedostoon

```
DIR | SORT >HAKEM.ABC
```

jonka jälkeen HAKEM.ABC sisältää lajitellun hakemistolistan.

Peräkkäistehtävän aputiedostot

Peräkkäistehtävää käytettäessä DOS luo kaksi tilapäistä tiedostoa, jotka poistuvat automaattisesti kun tehtävä päättyy. Aputiedoston nimessä esiintyy satunnaisia aakkosia eikä tiedostolla ole tarkenninta. Vanhemmissa DOS-versioissa tiedostonimissä saattaa näkyä myös numeroita ja kaikkein vanhimmissa nimi on kiinteästi PIPE.

DOS 5.0:sta lähtien aputiedostot luodaan TEMP-ympäristömuuttujan osoittamaan hakemistoon. Tätä vanhemmissa versioissa tiedostot syntyvät oletushakemistoon, jolloin ne näkyvät esimerkiksi DIR | SORT-komennon tulostuksessa:

```
BDAGBCFF                  0 23.01.92   19.06
BDAGBCFL                  0 23.01.92   19.06
```

Tiedostojen pituus näyttää nollalta, koska tiedostot ovat olleet auki putken suorituksen aikana. Kun komento on suoritettu loppuun, DOS sulkee aputiedostot ja poistaa ne. Jos putki jostain syystä katkeaa ja peräkkäistehtävä jää kesken, tiedostotkin saattavat jäädä levylle.

Salaperäisesti ilmaantuvat ja katoavat tiedostonimet ovat saaneet monet käyttäjät ihmettelemään asiaa ja jopa epäilemään viruksia. Eikä ihme, sillä jos DIR | SORT -komento annetaan kirjoitussuojatulla levykkeellä, DOS yrittää kirjoittaa aputiedostot levykkeelle ja antaa virheilmoituksen kun kirjoitus ei onnistu. Ilmiö muistuttaa hyvin paljon viruksen leviämistä.

Windowsin luomat aputiedostot on helppo erottaa peräkkäistehtävien tiedostoista. Ne alkavat yleensä aaltoviivalla ja tarkentimena on TMP:

```
~ISD0F3B TMP    112016 23.01.92   21.58
~ISD1F27 TMP     54018 23.01.92   21.58
~ISD182E TMP     28016 23.01.92   21.58
~ISD1A63 TMP     55962 23.01.92   21.58
```

DOS 5.0:sta lähtien aputiedostot kannattaa ohjata TEMPin avulla omaan hakemistoonsa, jolloin ne eivät näy eivätkä aiheuta muitakaan yllätyksiä. Kun kaikkien ohjelmien tuottamat aputiedostot löytyvät samasta hakemistosta, ne on myös helppo poistaa.

Putkien yhdistäminen

Edellisessä DIR-esimerkissä on yksi heikkous: lajittelussa ovat mukana kaikki DIR-listauksen antamat rivit — myös ne, joilla kerrotaan levyn nimi ja vapaa tila. Lajittelu siirtää nämä rivit listan alkuun jolloin lopputulos näyttää sekavalta. Listauksesta pitäisi poimia vain ne rivit, joilla esiintyy tiedostojen nimiä.

Poiminta voidaan tehdä merkkijonojen hakuun tarkoitetulla FIND-ohjelmalla. DIR-komento lähettää putkeen listansa ja FIND-ohjelman tehtäväksi jää poimia listasta ne rivit, jotka tarkoittavat tiedostojen nimiä. Englanninkielisessä DOS-versiossa nämä rivit voidaan erottaa tarpeettomista riveistä pisteen perusteella. Tiedostonimien kohdalla piste erottaa päiväyksen ja kellonajan osia toisistaan eikä sitä esiinny levyn nimen tai vapaan tilan kohdalla. Suomennetussa DOS 4.0-versiossa piste esiintyy myös DIR-listan kahdella ensimmäisellä ja viimeisellä rivillä joten sitä ei voida käyttää.

Komento

```
DIR | FIND "." | SORT
```

tulostaa DIR-listan, josta FIND päästää läpi vain rivit, joilla esiintyy piste. SORT lajittelee nämä rivit aakkosjärjestykseen ja tulostaa listan kuvaruudulle.

Suomenkielisessä DOS-versiossa on käytettävä kahta FIND-komentoa peräkkäin. Ensimmäinen niistä päästää läpi kaikki pisteen sisältävät rivit. Toinen päästää läpi vain ne rivit, joilla ei esiinny pientä o-kirjainta. Sanojen keskellä esiintyvä o-kirjain on ainoa yhteinen tekijä mitä tiedostonimien ylimääräisillä riveillä on. Koska DIR-listassa tiedostojen nimet näkyvät aina isoilla kirjaimilla ei pientä o-kirjainta voi esiintyä.

Hakemiston tulostaminen aakkosjärjestyksessä tapahtuu siten komennolla

```
DIR | FIND "." | FIND /N "o" | SORT
```

Jos listaus halutaan tiedostojen pituusjärjestykseen pitää lajittelu aloittaa sarakkeesta 13, joka on ensimmäinen sarake tarkentimen jälkeen. Komento on tällöin

```
DIR | FIND "." | FIND /N "o" | SORT /+13
```

Työvaiheet voidaan tehdä muussakin järjestyksessä. DIRin antama lista voidaan esimerkiksi lajitella heti ja poimia halutut rivit vasta lajittelun jälkeen. Esimerkin järjestys on kuitenkin nopein käyttää, sillä aikaa vievälle SORT-ohjelmalle jää mahdollisimman vähän tiedostonimiä lajiteltavaksi.

Peräkkäistehtäviä voidaan käyttää kaikkien apuohjelmien kanssa. Käyttäjä, joka on kiinnostunut vain levyllä olevien bad sector-alueiden määrästä, voi suodattaa tarpeettomat rivit pois kirjoittamalla

```
C>CHKDSK | FIND "bad sectors"
   20480 bytes in bad sectors
```

FIND päästää läpi vain rivin, jolla esiintyy teksti "bad sectors". Tämä on juuri se rivi, jolta käyttäjän haluama tieto löytyy.

Kellonajan näyttökomentoa voidaan kaunistella siten, että se näyttää vain yhden rivin. Komento

```
C>TIME <ENTER.DAT | FIND "Current time"
Current time is 23.51.51,76
```

kysyy kellonajan, ottaa vaaditun Enterin painalluksen tiedostosta ENTER.DAT ja päästää ruudulle asti vain sen rivin, jolla esiintyy teksti "Current time" eli tieto tämän hetkisestä kellonajasta.

Tiedoston etsintä levyltä käy helposti DOS 3.3:sta lähtien ATTRIB-ohjelman avulla ja vielä helpommin DOS 5.0:sta lähtien DIR-käskyllä. Vanhoissa DOS-versioissa saman työn voi hoitaa CHKDSK-ohjelmalla. Komento CHKDSK /V tulostaa ensin listan, jossa ovat kaikkien tiedostojen nimet hakemistoista riippumatta. FINDin avulla listasta poimitaan halutut tiedostot, joiden nimi sitten tulostuu kuvaruudulle polkunimen kera. Kaikkien DAT-tiedostojen etsintä tehtäisiin kirjoittamalla

```
CHKDSK /V | FIND ".DAT"
```

Piste ennen tarkenninta rajoittaa FINDin tulostamaan vain sellaiset tiedostonimet, joissa DAT esiintyy tarkentimena eikä esimerkiksi osana tiedostonimeä (kuten SADAT.TXT).

Peräkkäistehtävät ovat käyttökelpoisia, mutta niiden kirjoittaminen on vaivalloista. Tarvitaan pitkiä komentosarjoja ja ohjelmat pitää erotella toisistaan hankalalla pystyviivalla. Kirjoitusvaivan vähentämiseksi yleiset peräkkäistehtävät kannattaakin kirjoittaa komentojonoiksi.

MORE

MORE on pieni apuohjelma, joka on tarkoitettu juuri peräkkäistehtäviä varten. Se tutkii syötettä ja tulostaa sen sellaisenaan eteenpäin, mutta keskeyttää tulostuksen aina kun kuvaruutu on tullut täyteen. Tällöin alimmalle riville ilmestyy teksti

```
--- More ---
```

ja listaus jatkuu vasta kun käyttäjä painaa jotain näppäintä.

MORE on verraton apuväline silloin kun tulostetaan pitkiä listauksia kuvaruudulle. Kun se laitetaan komentoputken loppuun, listaus pysähtyy aina ruudun tultua täyteen. Esimerkiksi komento

```
DIR | SORT | MORE
```

tulostaa hakemistolistauksen lajiteltuna ja keskeyttää listan aina kun ruutu on tullut täyteen. MORE toimii hyvin myös TYPE-komennon kanssa. Kun pitkä tiedosto tulostetaan kirjoittamalla

```
TYPE PITKA.TXT | MORE
```

tulostus pysähtyy aina kun yksi ruudullinen on saatu tulostettua.

DOS 4.0:sta alkaen MORE osaa huomioida näyttötilat, joissa käytetään yli 25 tekstiriviä. Jos näyttö on MODEn avulla saatettu EGA-tilaan ja 43 tekstiriville, tapahtuu tulostuksen pysäyttäminen aina 43 rivin välein. MOREa voi käyttää myös aivan päinvastaiseen tarkoitukseen. Komento

```
MORE >tiedosto
```

lukee näppäimistöltä merkkejä ja kirjoittaa ne annettuun tiedostoon. Lopputulos on sama kuin COPY CON tiedosto.

Kysymyksiä

1. COPY-käskyn lisäksi tiedosto voidaan tulostaa kirjoittimelle myös uudelleenohjausta käyttäen. Miten?
2. Kirjoita harjoituksen vuoksi komento DEL *.* käyttäen FOR..IN..DO -lausetta.
3. Kokeile, montako ympäristömuuttujaa voit määritellä ennen kuin niille varattu tila loppuu. Kasvata tämän jälkeen tilanvaraus kaksinkertaiseksi (vinkki: tarvitset SHELL-asetuksen apua luvusta 10).

7

Varusohjelmat

Tässä luvussa käsitellään DOSin mukana toimitettavia varusohjelmia. Niiden määrä riippuu DOS-version lisäksi laitetoimittajasta. Kaikkia tässä luvussa esitettyjä ohjelmia ei löydy kaikista DOSeista.

Ötökänpoistaja DEBUG

Ohjelmien tutkimiseen ja virheiden jäljittämiseen tarkoitettua ohjelmaa on aina kutsuttu nimellä debugger. Sananmukaisesti suomennettuna se tarkoittaa ötökänpoistajaa.

Hassunkurisella termillä on pitkä historia. Tarina kertoo, että kun ensimmäisiä relekäyttöisiä tietokoneita 1950-luvun alussa käytettiin, ne menivät helposti epäkuntoon. Asiaa alettiin tutkia ja havaittiin, että releiden toiminta oli estynyt pienten ötököiden päästyä releen kielten väliin. Tietokoneita käytettiin yöaikaan, koska sähkölaitos ei olisi kestänyt niiden aiheuttamaa kuormitusta päiväsaikaan. Pimeässä yössä loistaneet valot houkuttelivat paikalle kaikenlaisia pikkueliöitä.

Niistä päivistä lähtien vikatilanteiden jäljittämistä varten laadittuja ohjelmia on kutsuttu debuggereiksi. Vikojen syyt ovat tietysti tänä päivänä aivan toiset kuin tietokoneiden alkuaikoina.

DOS-ohjelmien tutkimiseen ja niiden vikojen etsimiseen on saatavissa lukuisia erilaisia ohjelmia. DOSin mukana tulee yksinkertainen DEBUG-ohjelma, jolla voi mm. tutkia muistia, kirjoittaa lyhyitä konekielisiä ohjelmia ja lukea haluttu kohta levyltä. DEBUGin käyttö edellyttää aina hyvää laite- ja ohjelmointikokemusta eikä sen käyttöopastus kuulu tämän kirjan aihepiiriin.

Kirjoitusohjelma EDLIN

Varusohjelmista tärkein on eittämättä EDLIN. Se on yksinkertainen kirjoitusohjelma, editori, jolla voidaan tehdä komentojonoja, pieniä tiedostoja ja varsinkin aloitustiedostoja (CONFIG.SYS ja AUTOEXEC. BAT).

EDLIN ei ole koskaan ollut mikronkäyttäjien suosiossa. Nykyiset mikrokäyttäjät on hemmoteltu piloille koko kuvaruudun editoreilla, hiiriohjauksilla ja graafisilla ikkunoilla. EDLIN on rakenteeltaan yksinkertainen ja vanhahtava rivieditori; tuttu kaikille niille, jotka 1960- ja 1970-luvuilla käyttivät isoja tietokoneita. Silloin kuvaruudulla varustetut näyttöpäätteet olivat harvinaista ylellisyyttä, hiiristä tai graafisista näyttölaitteista nyt puhumattakaan. Työtä tehtiin isoa sähkökirjoituskonetta muistuttavalla työasemalla, joka tulosti sekä käyttäjän kirjoittamat komennot että tietokoneen antamat vastaukset paperille.

Tiedoston muokkaus tällaisella laitteella tapahtui ns. rivieditoria käyttäen. Tiedosto tulostui paperille rivi kerrallaan ja vain tämän rivin käsittely oli mahdollista. Siirtyminen riviltä toiselle tapahtui rivin numeron perusteella. Koska toiminto- tai muita erikoisnäppäimiä ei ollut, oli kaikki muokkauskomennot annettava koodikirjaimilla. EDLIN noudattaa uskollisesti näitä vanhoja periaatteita.

Vaikka EDLIN onkin käyttöliittymänsä puolesta tuulahdus menneiltä vuosikymmeniltä, on sillä omat hyvätkin puolensa. Se on kooltaan pieni (DOS-versiosta riippuen vain 10-15 kilotavua kun varsinaiset tekstinkäsittelyohjelmat ovat yleensä 200-400 kilotavun luokkaa) ja täysin ilmainen, koska se kuuluu DOSin pakollisiin varusohjelmiin. Jos apuun hälytetty mikrotukihenkilö tulee uuden koneen luokse ja huomaa, että CONFIG.SYS-tiedostosta puuttuu jokin tärkeä asetus, hän tietää etsiä EDLIN-ohjelman DOS-hakemistosta. Käyttäjän koneessa on todennäköisesti myös aito tekstinkäsittelyohjelma, mutta sen etsiminen, käytön opiskelu ja tiedoston tallennus ASCII-muodossa vievät yleensä kauemmin kuin asian hoitaminen EDLINin avulla.

Pienestä koostaan huolimatta EDLIN on varsin monipuolinen. Sillä voidaan lisätä ja poistaa rivejä, siirtää niitä paikasta toiseen, kopioida rivejä, etsiä merkkijonoja ja vaihtaa niitä toiseksi sekä upottaa tekstin keskelle ulkoinen tiedosto. Tämän lisäksi EDLIN luo automaattisesti varmuuskopion, jossa tiedoston alkuperäinen sisältö säilyy. Koska komennot on tehty mahdollisimman lyhyiksi, on EDLINin käyttö pienen harjoittelun jälkeen varsin joutuisaa.

EDLINillä ja DEBUGilla on paljon yhteistä. Molempia käytetään samalla periaatteella. Siinä, missä EDLIN käsittelee tekstitiedostoja, DEBUG käsittelee ohjelmatiedostoja.

EDLIN peruskäsitteitä

Muiden rivieditorien tapaan EDLIN viittaa tiedoston riveihin niiden numeron perusteella, hieman samaan tapaan kuin mitä BASIC-tulkki tekee. Rivinumerointi tehdään tiedoston avaamisen yhteydessä ja vaikka numerot näkyvätkin EDLINin käyttäjälle, eivät ne tietenkään kuulu itse tiedostoon. Numeroita käytetään vain siksi, että viittaukset haluttuihin riveihin olisivat mahdollisia.

Rivinumerot ovat suhteellisia ja tiedoston ensimmäinen rivi on aina rivi numero yksi. Jos rivejä lisätään tai niitä poistetaan, numerointi muuttuu. Esimerkiksi tiedoston viidennen rivin poistaminen siirtää jäljessä tulevia rivejä yhdellä "ylöspäin" jolloin vanhasta rivistä 20 tuleekin rivi 19.

Riveihin viitataan siis numeron perusteella. Jokin riveistä on aina työn alla eli jos rivinumeroa ei käytetä, toiminto (vaikkapa rivin poistaminen tai uuden lisääminen) kohdistuu tähän riviin. Käsittelykohdalla olevan rivin erottaa siitä, että EDLIN näyttää tähtimerkin sen edessä. Rivi otetaan käsittelykohdalle kirjoittamalla sen numero.

EDLIN-ohjelman komennot ovat yhden kirjaimen mittaisia. Ne rivit, joihin komento halutaan kohdistaa, kirjoitetaan ennen komentokirjainta. Esimerkiksi komento 10D poistaa rivin numero 10. Pelkkä kirjain D poistaa sen rivin, joka on parhaillaan käsittelykohdalla. Jos rivinumeroita on useita, ne kirjoitetaan ennen komentokirjainta pilkulla erotettuina. Komento 10,20D poistaa rivit 10-20.

Rivinumero voi olla välillä 1-65529 ja jos käytetään numeroa, joka on suurempi kuin tiedostossa olevien rivien määrä, EDLIN olettaa tarkoitettavan tiedoston viimeistä riviä. Esimerkiksi komento 1,9999D poistaa kaikki tiedoston rivit, kunhan niitä vain on alle kymmenen tuhatta.

Rivinumeroinnissa voidaan käyttää eräitä lyhenteitä. Pelkkä piste viittaa käsittelykohdalla olevaan riviin ja risuaita (#) tiedoston viimeisen rivin jälkeen tulevaan riviin. Riveihin voidaan viitata myös suhteellisesti,

EDLIN - Komentojen yhteenveto

[kpl]**A**	uusien rivien luku työtilaan
[e],[v],k[,kpl]**C**	kopioi rivit e-v paikkaan k
[e],[v]**D**	rivien e-v poistaminen
E	muokkauksen lopetus ja tiedoston tallennus
[rivi]**I**	rivien lisääminen
[e],[v]**L**	rivien e-v listaaminen ruudulle
Q	muokkauksen lopetus ilman tallennusta
[e],[v],k**M**	rivien e-v siirto riville k
[e],[v]**P**	selaus sivu kerrallaan
[e],[v][?]**R**[v][^z][u]	merkkijonon v vaihtaminen u:ksi
[e],[v][?]**S**[jono]	merkkijonon etsintä
[rivinro]**T**tiedosto	tiedoston upottaminen tekstiin
rivinumero	rivin ottaminen käsittelyyn

Erikoismerkitykset:

#	viimeisen rivin jälkeinen rivi
.	käsittelykohdalla oleva rivi

Taulukon lyhenteet:

e	ensimmäinen rivi
v	viimeinen rivi
k	kohderivi

jolloin rivit lasketaan käsittelykohdalla olevasta rivistä alkaen. Numeroon kirjoitettava miinus-merkki tarkoittaa riviä ennen käsittelykohtaa ja plus-merkki sen jälkeen tulevaa riviä. Komento -3,+3D poistaa kolme riviä ennen käsittelykohtaa ja kolme riviä sen jälkeen.

Rivinumeroilla on oletusarvonsa, joita EDLIN käyttää ellei sille kerrota muuta. Puuttuvat rivinumerot näkyvät komennossa pelkkinä pilkkuina. Puuttuva numero tarkoittaa käsittelykohdalla olevaa riviä. Selvyyden vuoksi esimerkeissä ei ole käytetty oletusarvoja vaan kaikki rivinumerot on kirjoitettu näkyviin.

Yhdellä rivillä voidaan antaa useita komentoja peräkkäin ja komennot voidaan kirjoittaa yhtä hyvin pienillä tai isoilla kirjaimilla. Selvyyden vuoksi esimerkkinä olevat komennot on kuitenkin kirjoitettu isoin kirjaimin ja vain yksi komento kerrallaan.

Käynnistäminen

EDLINin käynnistys tapahtuu kirjoittamalla EDLIN ja muokattavan tiedoston nimi. Ellei tiedostoa ole olemassa, EDLIN ilmoittaa

```
New file
```

Mikäli tiedosto on jo olemassa, EDLIN lukee sen muistiinsa ja ilmoittaa

```
End of input file
```

Jos tiedosto on niin iso, ettei se mahdu yhdellä kerralla muistiin, EDLIN lukee tiedostosta vain sen alkuosan eikä anna mainittua ilmoitusta. Isojen tiedostojen käsittelyä on esitelty tarkemmin oman alaotsikon alla.

EDLIN ei suostu käsittelemään tiedostoa, jonka suojausmääre on asetettu. Tämä tuottaa ilmoituksen

```
File is READ-ONLY
```

Myös BAK-tiedostojen muokkausta tulee välttää, koska EDLIN tekee muokkauksen aikana tiedoston varmuuskopion BAK-tarkentimella. Tämä johtaa ongelmiin jos alkuperäisellä tiedostolla on sama tarkennin. Kaikki EDLIN-versiot eivät suostu käsittelemään BAK-tiedostoja lainkaan vaan kehottavat vaihtamaan tiedoston nimeä ennen muokkausta.

Kun EDLIN on käynnistynyt, se jää odottamaan komentoja. EDLINin valmiusmerkkinä oleva tähti kertoo, että EDLIN on valmis ottamaan vastaan käskyjä. Jos kyseessä on uusi tiedosto, aloitetaan sen käsittely rivien lisäämisellä.

Rivien lisääminen

Rivien lisääminen tapahtuu komennolla I (Insert). Jos tiedostossa on jo ennestään rivejä, rivien lisääminen haluttuun kohtaan tehdään kirjoittamalla rivin numero ennen I-kirjainta. Tämä aloittaa uusien rivien lisäämisen ja siirtää jäljessä tulevia rivejä eteenpäin. Tiedoston ollessa tyhjä riittää lisäystilan aloittamiseen pelkkä I, koska työskentelykohdalla on jo valmiiksi tulevan tiedoston ensimmäinen rivi. Komento

```
*4I
```

aloittaa rivien lisäämisen siten, että nykyistä neljättä riviä siirretään eteenpäin ja uudet rivit kirjoittuvat sitä ennen.

Lisäystilassa oltaessa jokainen Enterin painallus luo uuden rivin. Paluu takaisin EDLINin komentotilaan (valmiusmerkkiin) tapahtuu keskeyttämällä lisäys painamalla joko Ctrl+C, Ctrl+Z tai Ctrl+Break.

Rivien listaaminen

Rivieditorin luonteen vuoksi käyttäjä menettää helposti käsityksensä siitä, millaiselta tiedosto näyttää. Haluttu osa tiedostosta saadaan näkyviin listauskomennolla. Rivit 1-20 listataan ruudulle komennolla

```
1,20L
```

Pelkkä L listaa 11 riviä ennen ja jälkeen käsittelykohdalla olevan rivin.

Tiedoston selaaminen

Tehokkaampi listaustoiminto saadaan aikaan P-komennolla. Se esittää tiedostosta 23 riviä kerrallaan ja siirtää käsittelykohtaa saman verran eteenpäin, jonka jälkeen uusi P-komento tuo ruutuun seuraavat 23 riviä. Komennossa voidaan käyttää myös rivinumeroita. Ensimmäinen rivi ilmaisee listauksen alku- ja jälkimmäinen loppukohdan, joka jää käsittelykohdalle seuraavaa komentoa varten.

Rivien poistaminen

Rivien poistaminen tapahtuu D-komennolla. Pelkkä D poistaa käsittelykohdalla olevan rivin. Komento

```
15D
```

poistaa rivin 15 ja siirtää jäljessä tulevia rivejä yhdellä ylöspäin. Koska rivien numerointi muuttuu, kannattaa poistokomennon jälkeen käyttää heti listauskomentoa joka esittää uuden numeroinnin. Vanhan numeroinnin mukaan annetut lisäkomennot saattavat muutoin kohdistua väärille riveille.

Rivin muuttaminen

Kun halutaan korjata jo olemassa olevan rivin sisältöä, otetaan rivi ensin käsittelykohdalle antamalla sen nimi. Viidennen rivin ottaminen käsittelykohdalle tapahtuu kirjoittamalla

```
*5
    5:*Tämä on tiedoston viides rivi
    5:*_
```

Alemmalle riville käyttäjä voi kirjoittaa rivin uuden sisällön. Jos halutaan käyttää pohjana vanhaa riviä, on seuraavista komentorivin korjailuun tarkoitetuista näppäimistä apua:

F1	Kopioidaan yksi merkki vanhalta riviltä uudelle.
F2	Kopioidaan kaikki merkit annettuun merkkiin asti.
F3	Kopioidaan rivin loppu vanhalta riviltä uudelle.
F4	Ohitetaan merkkejä annettuun merkkiin asti kopioimatta niitä uudelle riville.
F5	Korvataan vanha rivi uudella, muokatulla rivillä mutta jatketaan sen muokkaamista.
Del	Ohitetaan yksi merkki vanhalta riviltä kopioimatta sitä uudelle riville.
Ins	Aloitetaan merkkien lisääminen uudelle riville.
ESC	Hylätään tehdyt muutokset ja aloitetaan rivin käsittely uudelleen.

Nämä näppäimet toimivat myös korjattaessa edellisellä komentorivillä annettua komentoa.

Jos esimerkin 'on' sana halutaan vaihtaa sanaksi oli, tehdään muutos seuraavasti:

Aluksi painetaan viisi kertaa joko F1-näppäintä tai nuoli oikealle -näppäintä. Toinen mahdollisuus on painaa ensin F2 ja sen jälkeen o-kirjainta, jolloin merkit o-kirjainta edeltävään merkkiin asti kopioituvat uudelle riville. Tämän jälkeen tilanne näyttää seuraavalta:

```
*5
   5:*Tämä on tiedoston viides rivi
   5:*Tämä _
```

Kohdistin on nyt on-sanan ensimmäisen merkin kohdalla. Nämä merkit korvataan kirjoittamalla päälle merkit o ja l. Sen jälkeen pitää siirtyä lisäystilaan, jotta riville saadaan mahtumaan uusia merkkejä. Lisäystila kytketään painamalla Ins-näppäintä. Tämän jälkeen kirjoitetaan ylimääräinen i-kirjain.

```
*5
   5:*Tämä on tiedoston viides rivi
   5:*Tämä oli_
```

Koska rivin loppu on oikein, kopioidaan se painamalla F3-näppäintä ja hyväksytään rivi Enterillä:

```
*5
   5:*Tämä on tiedoston viides rivi
   5:*Tämä oli tiedoston viides rivi
*_
```

EDLIN on jälleen valmiustilassa uusia komentoja varten. Ylimääräisten merkkien poistaminen tehdään samalla periaatteella, mutta Ins-näppäimen tilalla käytetään Del-näppäintä. Jokaisella painalluksella se ohittaa yhden alkuperäisellä rivillä olevan merkin.

Rivin korjailu toiminto- ja Ins/Del-näppäimillä on varsin vaivalloista, koska Ins/Del-näppäinten vaikutus ei näy heti. Eräissä tapauksissa onkin helpompaa kirjoittaa koko rivi uudelleen.

Rivien kopiointi

Rivien kopioinnin yhteydessä on kerrottava, mistä rivistä kopiointi halutaan aloittaa, mihin se lopetetaan sekä paikka, johon kopio sijoitetaan. Lisäksi voidaan määrätä, että kopiointi pitää tehdä useita kertoja.

Komento

```
*5,10,100C
```

kopioi rivit 5-10 siten, että ne alkavat riviltä 100. Yhden rivin kopiointi tehdään antamalla sen numero kahteen kertaan. Komento

```
*3,3,10C
```

kopioi kolmannen rivin riville kymmenen. Jos kopioita halutaan useita, lisätään komentoon yksi parametri lisää. Komento

```
*10,12,20,3C
```

kopioi rivit 10-12 alkavaksi riviltä 20 ja tekee kopioinnin kolmeen kertaan.

Rivien siirtäminen

Kopioinnin ohella rivejä voidaan myös siirtää paikasta toiseen. Komento

```
*10,20,30M
```

siirtää rivit 10-20 niin, että ne tulevat vanhan numeroinnin mukaan riveiksi 30-40. Siirron yhteydessä alkuperäiset rivit poistuvat joten myös rivien numerointi muuttuu. Siirretyt rivit ovatkin tämän jälkeen numeroilla 20-30.

Tiedoston upottaminen

Erillinen tekstitiedosto voidaan "upottaa" työn alla olevaan tiedostoon T-komennolla. Komento

```
*52TNIMET.TXT
```

lukee NIMET.TXT-tiedoston sisällön ja lisää sen sisällön työtiedostoon alkaen riviltä 52. Ellei rivinumero anneta, lisäys tehdään käsittelykohdalla olevan rivin jälkeen.

Merkkijonojen etsiminen

EDLINin hakukomento käynnistyy kirjaimella S. Ennen kirjainta annetaan haun alku- ja loppurivit. Jos etsintää halutaan jatkaa jokaisen löydetyn kohdan jälkeen, lisätään ennen S-kirjainta kysymysmerkki. Etsittävä merkkijono kirjoitetaan heti S-kirjaimen jälkeen ilman välilyöntiä.

Komento

```
*1,100Smikro
```

etsii sanaa mikro riveiltä 1-100 ja pysähtyy ensimmäisen sanan löytyessä. Yleensä haku halutaan ulottaa koko tiedostoon ja tällöin kannattaa ulottaa haku tiedoston loppuun risuaidalla. Komento

```
*1,#?Spc
```

etsii kaikki tiedostossa olevat pc-sanat ja pysähtyy jokaisen kohdalla kysyen "O.K.?". Jos kohta on oikea, myönteinen vastaus lopettaa hakemisen. Kielteinen vastaus hakee seuraavan kohdan.

Hakukomennon jälkeen käsittelykohdalle jää se rivi, jolta teksti on löytynyt. Ellei tekstiä löydy, näytetään "Not found" virheilmoitus eikä käsittelykohtaa muuteta. Ellei haettavaa merkkijonoa määritetä, käytetään edellisen haku- tai vaihto-komennossa käytettyä merkkijonoa.

FIND-ohjelman tavoin EDLINin hakukomento ei erottele, onko kyseessä erillinen sana vai sen osa. Isot ja pienet kirjaimet ovat hakukomennon kannalta eri merkkejä.

Merkkijonon vaihtaminen

Merkkijonon hakuun voidaan yhdistää sen vaihtaminen toiseksi. Komennon syntaksi on muuten sama kuin haun tapauksessakin, mutta lisäksi pitää antaa uusi teksti. Etsittävä ja korvaava merkkijono erotetaan toisistaan loppumerkillä Ctrl+Z (sama kuin F6). Komento

```
*1,#Rmikro^Zpc
```

vaihtaa kaikki mikro-sanat pc-sanoiksi. Komento

```
*1,#?RC:^ZD:
```

hakee kaikki C: merkkijonot ja vaihtaa ne D: merkeiksi kysyen käyttäjältä vahvistuksen ennen jokaista vaihtoa.

Muokkauksen lopettaminen

Muokkaus voidaan joko lopettaa (end), jolloin tiedostoon tehdyt muutokset tallentuvat levylle tai keskeyttää (quit), jolloin muutoksia ei tallenneta ja tiedosto jää entiseen asuunsa.

Normaali lopetuskomento on E, joka tallentaa tiedoston levylle:

```
*E
```

Ellei levyllä ole tarpeeksi tilaa tiedoston tallentamiseen EDLIN antaa virheilmoituksen ja tiedostoon tehdyt muutokset menetetään. Ennen muokkauksen aloittamista kannattaakin varmistua siitä, että levyllä on riittävästi tilaa.

Lopetuskomennon yhteydessä EDLIN tekee alkuperäisestä tiedostosta varmuuskopion, jonka tarkentimeksi tulee .BAK ja tallentaa muokatun tiedoston alkuperäisen tiedoston nimelle. Näin käytettävissä on aina myös tiedoston edellinen versio, joka voidaan palauttaa käyttöön jos tiedostoon tehdyt muutokset osoittautuvat virheellisiksi.

Jos muokkauksen aikana on möhlitty eikä tiedostoon tehtyjä muutoksia haluta tallentaa levylle, muokkaus keskeytetään Q-komennolla. EDLIN kysyy vielä varmistuksen ennen kuin se hylkää tiedoston.

Isojen tiedostojen käsittely

Normaalisti EDLINillä käsitellään pieniä ja yksinkertaisia tiedostoja. Hätätilassa ohjelmalla voidaan käsitellä hyvinkin isoja tiedostoja, mutta työ on tehtävä useassa vaiheessa.

Käynnistyksen yhteydessä EDLIN lukee tiedoston työtilaan. Jos tiedosto on työtilan kokoa suurempi, tiedoston alusta luetaan niin monta riviä että työtila tulee 75-prosenttisesti täyteen. EDLIN osaa käyttää vain 64 kilotavun työtilaa vaikka vapaata RAM-muistia olisi paljon enemmänkin.

Kun tiedoston alku on luettu muistiin, EDLIN esittää normaalin valmiusmerkkinsä ja muistiin mahtuneita rivejä voidaan muokata tavalliseen tapaan. Kun ne on käsitelty, W-komento kirjoittaa halutun määrän rivejä levylle (tiedostoon, jonka tarkentimena on $$$) ja vapauttaa tilaa työmuistista. Komento

```
*200W
```

kirjoittaa 200 ensimmäistä riviä levylle ja tekee samalla tilaa uusille riveille. Niitä voidaan lukea A-komennolla (append). Komento

```
*200A
```

lukee työtilaan 200 uutta riviä, joita voidaan jälleen muokata normaaliin tapaan.

Kun koko tiedosto on käyty läpi sopivan kokoisina palasina, viimeinen pala tallennetaan normaalilla E-komennolla. Samalla EDLIN tekee varmuuskopion alkuperäisestä tiedostosta ja muuttaa syntyneen $$$-tilapäistiedoston alkuperäiselle nimelle.

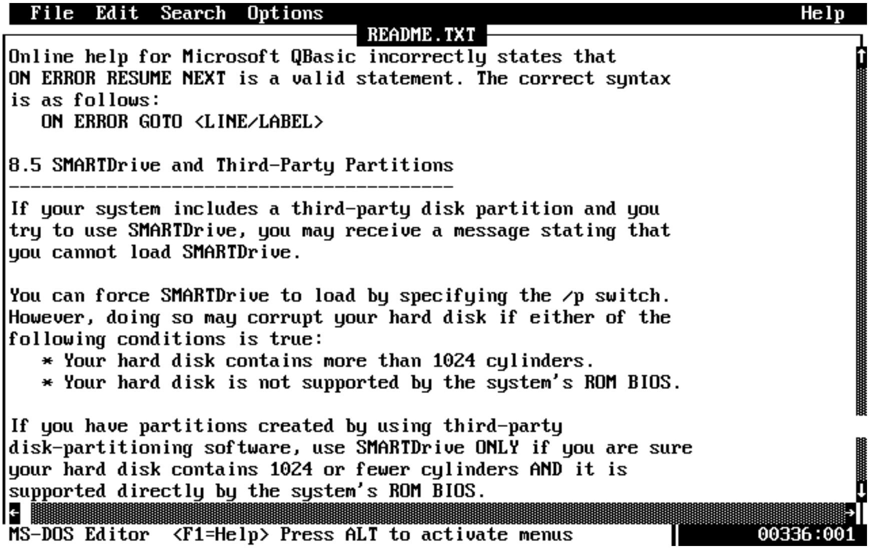
Binääritiedostojen käsittely

Normaalisti EDLIN lopettaa tiedoston käsittelyn ensimmäiseen tapaamaansa loppumerkkiin (Ctrl+Z). Jos EDLIN käynnistetään /B-valitsinta käyttäen, ohjelma katsoo tiedoston pituuden hakemistolistasta ja lukee sen kokonaan muistiinsa mahdollisista loppumerkeistä välittämättä.

Tekstin keskelle voidaan lisätä myös merkkejä, joiden ASCII-koodi on pienempi kuin 32 — ei kuitenkaan ESC-merkkiä (koodi 27). Ohjausmerkit saadaan aikaan painamalla Ctrl- ja kirjainnäppäintä. Tästä on hyötyä silloin kun halutaan lähettää kirjoittimelle sen ymmärtämiä ohjauskoodeja.

EDIT

DOS 5.0:n mukana toimitettava EDIT on kokonaan eri aikakauden tuote kuin antiikkinen EDLIN. EDIT on kokoruutueditori, jossa tiedostoa voi muokata lähes samaan tapaan kuin tekstinkäsittelyohjelmalla. EDIT ei tosin vaihda riviä automaattisesti eikä muutenkaan sovi juoksevan tekstin kirjoittamiseen, mutta ohjelmalistauksia, komentojonoja sekä CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoja sillä muokkaa helposti.



```
Online help for Microsoft QBasic incorrectly states that
ON ERROR RESUME NEXT is a valid statement. The correct syntax
is as follows:
   ON ERROR GOTO <LINE/LABEL>

8.5 SMARTDrive and Third-Party Partitions
-----------------------------------------
If your system includes a third-party disk partition and you
try to use SMARTDrive, you may receive a message stating that
you cannot load SMARTDrive.

You can force SMARTDrive to load by specifying the /p switch.
However, doing so may corrupt your hard disk if either of the
following conditions is true:
   * Your hard disk contains more than 1024 cylinders.
   * Your hard disk is not supported by the system's ROM BIOS.

If you have partitions created by using third-party
disk-partitioning software, use SMARTDrive ONLY if you are sure
your hard disk contains 1024 or fewer cylinders AND it is
supported directly by the system's ROM BIOS.
```

DOS 5.0:sta alkaen tiedostojen muokkaus käy helpommin koko kuvaruudun editorilla, EDITillä.

EDIT säilyttää valitun sisennyksen joten sisennettyjen listausten kirjoittaminen on helppoa.

EDITissä on monia hyviä puolia. Käsiteltävä tiedosto voi olla niin iso kuin perusmuistiin mahtuu. Yleensä raja tulee vastaan jossain 300-350 kilotavun kohdalla, mikä vastaa lähes 20000 tekstiriviä. Tekstin muokkaus tapahtuu samalla periaatteella kuin Windowsissa: alue maalataan joko näppäimistöltä tai hiirellä, jonka jälkeen se voidaan kopioida, siirtää tai poistaa. Tekstiä voidaan myös etsiä ja korvata. Oikeassa alanurkassa näkyy aina käsiteltävän rivin numero.

Neljän kirjanmerkin käyttömahdollisuus on dokumentoimaton ominaisuus, josta käsikirjat tai muut käyttöohjeet eivät kerro mitään. Jos tiedosto on iso, kirjanmerkkien avulla pääsee nopeasti haluttuun kohtaan. Merkit eivät kuitenkaan tallennu tekstin mukana levylle, vaan ne säilyvät ainoastaan muokkauksen ajan.

EDIT on toteutettu pienellä kepulikonstilla: itse EDIT.COM on hyvin pieni ohjelma, joka ainoastaan käynnistää QBasic-ohjelman ja siirtyy sen jälkeen käyttämään tämän editoria. Tästä syystä tiedoston QBASIC

.EXE pitää olla joko EDITin kanssa samassa hakemistossa tai löytyä saantipolulta.

QBasic vie help-tiedostoineen levyltä lähes 400 kilotavua, joten levykkeelle näitä ohjelmia tuskin kannattaa kopioida. Koosta johtuen EDITin käyttö vaatii myös runsaasti keskusmuistia ja sen lataaminen kestää aikansa.

EDIT tuntee seuraavat käynnistysvalitsimet:

/G	nopeampi ruudunpäivitys (koskee vain CGA:ta)
/H	enemmän rivejä kuvaruudulle (rivien määrä riippuu käytetystä näytöstä)
/B	käynnistys mustavalkoisena
/nohi	käyttää 8 väriä normaalin 16 sijaan

Valitsimista kaksi viimeistä on tarkoitettu avuksi tilanteisiin, joissa näyttö ei toimi oikein yksivärimonitorilla.

EDITin näppäinkomennot noudattavat Windowsin standardia, mutta eivät ymmärrä Windows 3.1:n myötä käyttöön otettuja Ctrl+C, Ctrl+V, Ctrl+Z ja Ctrl+X -komentoja. Leikkaus, kopiointi ja liimaus tehdään vanhaan tapaan Ctrl+Ins, Shift+Del ja Shift+Ins -yhdistelmillä.

Tärkeimmät näppäimet ovat:

Home	siirtyy rivin alkuun
End	siirtyy rivin loppuun
Ctrl+Home	siirtyy tiedoston alkuun
Ctrl+End	siirtyy tiedoston loppuun
Ctrl+T	poistaa sanan loppuun
Ctrl+Y	poistaa rivin
Ctrl+Ins	kopioi merkityn alueen muistiin
Shift+Del	leikkaa merkityn alueen muistiin
Shift+Ins	lisää muistissa olevan alueen käsittelykohdalle
Shift+sarkain	poistaa rivin alussa olevat välilyönnit
Ctrl+Q F	tekstin etsintä
F3	toistaa edellisen etsi-komennon
Ctrl+K 0	jättää ensimmäisen kirjanmerkin
Ctrl+K 1	jättää toisen kirjanmerkin
Ctrl+K 2	jättää kolmannen kirjanmerkin

Ctrl+K 3	jättää neljännen kirjanmerkin
Ctrl+Q 0	hyppää ensimmäiseen kirjanmerkkiin
Ctrl+Q 1	hyppää toiseen kirjanmerkkiin
Ctrl+Q 2	hyppää kolmanteen kirjanmerkkiin
Ctrl+Q 3	hyppää neljänteen kirjanmerkkiin

Näppäimistökäytössä on hyvä muistaa seuraavat komennot. Niissä ensimmäinen Alt-näppäin avaa valikon ja seuraava näppäin valitsee halutun toiminnon. Valikkojen käyttö tapahtuu vielä helpommin hiirellä.

Alt+F N	aloittaa uuden tiedoston
Alt+F O	avaa olemassa olevan tiedoston
Alt+F S	tiedoston välitallennus; ellei tiedostoa ole vielä kertaakaan tallennettu, kysyy tiedostolle nimen
Alt+F A	nimitallennus; tallentaa työtilassa olevan tiedoston levylle uudella nimellä
Alt+F P	tulostaa tiedoston LPT1-portissa olevalle kirjoittimelle
Alt+F X	EDITin lopetus ja paluu komentotulkkiin
Alt+E T	(cuT) merkityn alueen leikkaus muistiin
Alt+E C	(Copy) merkityn alueen kopiointi muistiin
Alt+E P	(Paste) alueen lisäys muistista
Alt+E E	(clEar) merkityn alueen poistaminen
Alt+S F	merkkijonon etsiminen
Alt+S R	edellisen etsintäkäskyn uusiminen
Alt+S C	merkkijonon etsintä/korvaus
Alt+O D	näyttötilan asettaminen (värit, sarkainväli)
Alt+O P	help-tiedoston sijainnin määritys

Tekstin siirto tiedostosta toiseen

Usein tulee vastaan tilanne, jossa tekstiä halutaan siirtää tiedostosta toiseen. Aluksi näyttää siltä, ettei työtä voi hoitaa Editillä, koska se ei pysty avaamaan kuin yhden tiedoston kerrallaan. Mutta asian voi hoitaa kiertotien kautta.

Aluksi avataan ensimmäinen tiedosto ja kun haluttu kohta on merkitty, se leikataan tai kopioidaan leikepöydälle (Shift+Del tai Ctrl+Ins). Tämän jälkeen avataan toinen tiedosto, johon teksti halutaan siirtää. Vaikka alkuperäinen tiedosto poistuukin työtilasta, leikepöytä säilyttää sisältönsä. Niinpä uudessa tiedostossa siirrytään haluttuun kohtaan ja painetaan Shift+Ins.

Rivin enimmäispituus

Kun Editillä kirjoitetaan uutta tiedostoa, yhdelle riville saa mahtumaan enintään 255 merkkiä. Tämä onkin sopiva rajoitus, sillä monilla muillakin ohjelmilla on vaikeuksia tätä pidempien rivien kanssa.

Editillä voi kuitenkin muokata tiedostoja, joiden rivinpituus on tätä suurempi. Silloin Edit säilyttää pituudet ennallaan eikä tiedoston rakenne häiriinny.

BASIC

Lähes jokaisen laitevalmistajan toimittamaan DOS-versioon sisältyy Basic-kielen tulkkiohjelma. Muut ohjelmointikielet on ostettava erikseen, mutta historiallisista syistä Basic-tulkki on yleensä aina toimitettu osana DOSia. Versiosta 5.0 lähtien yksinkertainen tulkkiohjelma on korvattu monipuolisemmalla ja kehittyneemmällä puolikääntäjällä, jonka nimi on QBasic.

Basic on helppokäyttöinen ohjelmointikieli. Sen editori on yksinkertainen ja perustuu EDLINin kaltaiseen rivinumerointiin. Ohjelma kirjoitetaan siten, että jokaista ohjelmariviä edeltää rivinumero. Basic-tulkki asettaa rivit järjestykseen rivinumeroiden perusteella. Jos samalla numerolla on jo ohjelmarivi, uusi rivi korvaa sen.

PC:n mukana tuleva Basic-tulkki on kehittynyt versio vanhasta Basic-ohjelmointikielestä. Se sisältää monipuoliset komennot mm. grafiikkaa, matematiikkaa ja merkkijonojen käsittelyä varten. Isojen ohjelmien tekemiseen se ei kuitenkaan sovi, sillä rakenteinen ohjelmointi ja paikalliset muuttujat puuttuvat. QBasic korjaa monet näistä rajoituksista.

Tulkki-Basic

Tulkki-Basic lukee ja suorittaa ohjelmalistausta käsky kerrallaan. Ohjelmaa ei tallenneta levylle konekielisessä muodossa vaan tavallisena, joskin hieman koodattuna tekstinä. Tästä syystä ohjelman ajamiseen tarvitaan aina Basic-tulkin apua. Basic-ohjelmaa ei voida käynnistää valmiusmerkistä. Basic-ohjelmatiedoston tarkennin on .BAS.

Eri DOS-versioiden Basic-tulkeissa on eroja. PC-DOSin mukana tulevat Basic-tulkit käyttävät hyväksi koneen sisällä olevaa ROM-muistia. Muisti on peräisin ajalta, jolloin IBM vielä uskoi myyvänsä PC-koneita kasettiasemalla varustettuna kotikäyttöön. Näin ei käynyt, mutta yhteensopivuuden säilyttämiseksi ROM-alue on sisällytetty uudempiinkin malleihin. Muissa kuin IBM:n mikroissa Basic-ROMia ei ole, eikä PC-DOSin Basic-tulkkia voida tästä syystä käyttää muissa kuin IBM:n omissa mikroissa.

IBM:n Basic-tulkista on kaksi versiota: yksinkertaisempi BASIC ja kehittyneempi BASICA (A niin kuin Advanced). Molemmat toimitetaan yleensä samalla levykkeellä, mutta vanhemman version käyttöön ei ole mitään syytä.

Muissa kuin IBM:n mikroissa Basic-tulkki on Microsoftin tekemä ja kulkee yleensä nimellä GWBASIC (Graphics and Windows). Usein GWBasicin versionumero on pienempi kuin DOSin versio, sillä pienet DOSiin tehdyt muutokset eivät vaadi Basicin päivittämistä. GWBASIC ja BASICA ovat käytännössä aivan samanlaiset.

PC-DOS 6.1:ssä ei ole Basicia lainkaan, sillä Microsoft ja IBM eivät päässeet sopimukseen sen lisenssihinnasta.

Vaikkei ymmärtäisi ohjelmoinnista mitään, on hyvä tietää miten Basic-tulkkia voi käyttää yksinkertaisena laskimena. Käynnistetään Basic-tulkki joko komennolla BASICA tai GWBASIC, jonka jälkeen ruutu tyhjenee ja Basic-tulkki alkaa vastaanottaa komentoja. Haluttu laskutoimitus kirjoitetaan kysymysmerkin jälkeen ja kun painetaan Enteriä, tulkki esittää vastauksen laskutoimituksen alla. Alkuperäistä laskuriviä voidaan tämän jälkeen muokata siirtymällä sen päälle kohdistimella ja tekemällä tarvittavat muutokset. Uusi tulos saadaan jälleen Enteriä painamalla.

Jos vaikkapa megan tarkka arvo unohtuu, se saadaan laskettua kirjoittamalla

```
C:\DOS>GWBASIC
GW-BASIC 3.22
(C) Copyright Microsoft 1983,1984,1985,1986,1987
60300 bytes free
OK
? 1024*1024
 1048576
Ok
```

Basic tuntee kaikki tärkeimmät matemaattiset funktiot trigonometriaa ja logaritmeja myöten.

Paluu takaisin komentotulkkiin tehdään kirjoittamalla SYSTEM.

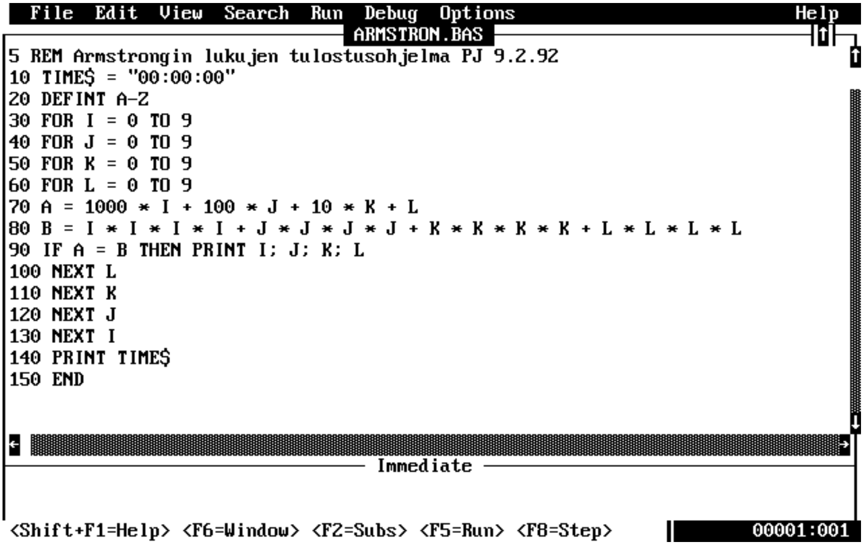
QBasic

DOS 5.0:sta lähtien vanhanaikainen tulkki-Basic on korvattu ajanmukaisemmalla Quick Basicillä, joka on puolikääntäjä. Se esikääntää kirjoitetun tai levyltä luetun ohjelmakoodin konekieliseen muotoon, jolloin tulkki-Basicin tulkkaukseen käyttämä aika jää pois. DOSin mukana tuleva Quick Basic ei kuitenkaan osaa tallentaa ohjelmaa levylle käännetyssä muodossa.

Esikäännöksen vuoksi QBasicillä tehdyt ohjelmat toimivat 3..10 kertaa nopeammin kuin vanhalla tulkki-Basicillä tehdyt. Eräissä tapauksissa ero voi olla vieläkin suurempi, jopa useita kymmeniä kertoja nopeampi. Eniten nopeutuvat kokonaislukuja käyttävät ohjelmat, vähiten ne joissa on paljon laskentaa, sillä laskurutiinit on jo tulkki-Basicissäkin koodattu konekielisinä kutsuina.

QBasic on hyvä ympäristö ohjelmoinnin opiskelua varten. Editorissa oleva yhdysrakenteinen kääntäjä tutkii rivin heti kun se on kirjoitettu ja jos riviltä löytyy virhe, siitä saadaan selväkielinen ja havainnollinen korjausehdotus.

QBasicissä on monia Pascalin kaltaisia laajennuksia, jotka opettavat ohjelmoijan nykyaikaisiin ohjelmointitapoihin. Tällaisia lisäominaisuuksia alkuperäiseen Basic-kieleen ovat mm. rivinumeroiden puuttuminen, ohjelman jako moduuleihin sekä parametrien välitys funktioille.



```
5 REM Armstrongin lukujen tulostusohjelma PJ 9.2.92
10 TIME$ = "00:00:00"
20 DEFINT A-Z
30 FOR I = 0 TO 9
40 FOR J = 0 TO 9
50 FOR K = 0 TO 9
60 FOR L = 0 TO 9
70 A = 1000 * I + 100 * J + 10 * K + L
80 B = I * I * I * I + J * J * J * J + K * K * K * K + L * L * L * L
90 IF A = B THEN PRINT I; J; K; L
100 NEXT L
110 NEXT K
120 NEXT J
130 NEXT I
140 PRINT TIME$
150 END
```

DOS 5.0:n mukana toimitettava QBasic on puolikääntäjä, joka kääntää tiedoston ennen ajoa konekieliseen muotoon jolloin se toimii selvästi tulkki-Basicia nopeammin. QBasic ei kuitenkaan osaa tallentaa ohjelmia levylle konekielisessä muodossa. Tähän tarvitaan Basic-kääntäjää.

Haittapuolena on kielen epästandardius: jos ohjelma on tehty QBasicillä, sitä on turha yrittääkään saada toimimaan muulla Basicillä.

Ehkä siihen ei ole tarvettakaan. Jos QBasic käy pieneksi, ohjelmoija voi hankkia Microsoftilta aidon Basic-kääntäjän, joka muuntaa Basic-ohjelman konekieliseen muotoon. Tämän jälkeen se voidaan käynnistää suoraan komentotulkista eikä QBasiciä enää tarvita välissä.

QBasic voidaan käynnistää seuraavilla valitsimilla:

/b	mustavalkoinen näyttö
/editor	lataa muistiin pelkän editorin (sama kuin EDIT)
/g	nopea ruudunpäivitys CGA-näytöllä, mikä voi tuottaa lumisade-efektin näyttöä päivitettäessä
/h	ottaa käyttöön mahdollisimman monta riviä kuvaruudulla (rivien määrä vaihtelee näyttölaitteesta riippuen)

/mbf	muuntaa eräät vanhat Basicin funktiot uusille nimille (MKS$, CVS jne)
/nohi	estää kirkkausattribuutin käytön näytöllä
/run	hakee levyltä osoitetun Basic-kielisen ohjelman ja käynnistää sen kun QBasic on saatu ladattua muistiin

Paljonko QBasic nopeuttaa?

QBasicin nopeutta testattiin ajamalla kahta testiohjelmaa 486SX -koneessa. Ohjelmista toinen laski Armstrongin lukuja 100 kierroksen silmukassa. Toinen laski käänteislukujen summan yhdestä miljoonaan. Tulokset osoittavat, että QBasicin kääntäjästä on suurta hyötyä kokonaislukuja käytettäessä, mutta liukulukulaskennassa tavallisen tulkki-Basicin laskentarutiinit saattavat olla jopa nopeampia.

Testi	GW-Basic	QBasic
Armstrongin luvut	69 s	14 s
Käänteislukujen summa	137 s	408 s

Muunnosohjelma EXE2BIN

EXE2BIN on ohjelmoijille tarkoitettu apuväline, joka muuntaa tietyt ehdot täyttäviä EXE-ohjelmatiedostoja COM-tyyppisiksi. Tästä on se etu, että COM-tyyppiset ohjelmat vievät vähemmän tilaa ja ovat nopeampia ladata levyltä muistiin. Teknisistä syistä COM-ohjelmien koko voi olla enintään 64 kilotavua.

Muunnos tapahtuu kirjoittamalla komento ja muunnettavan ohjelman nimi:

```
EXE2BIN SOFTA.EXE
```

Jos ohjelma täyttää COM-tiedoston ehdot, EXE2BIN luo levylle COM-tyyppisen tiedoston nimeltä SOFTA.BIN. Ennen ajoa tiedoston tarkennin on vielä muutettava COM-tyyppiseksi REN-käskyä käyttäen.

Linkkeri LINK

LINK on EXE2BIN-ohjelman tavoin tarkoitettu ohjelmoijan työkaluksi. Tavallinen käyttäjä ei LINKiä tarvitse, eikä sitä tästä syystä toimiteta läheskään kaikilla DOS-levykkeillä. Ne Microsoftin kääntäjät, jotka LINKiä tarvitsevat, sisältävät yleensä oman kappaleensa LINK-ohjelmasta. Eräät muut kääntäjät eivät kuitenkaan sisällä linkkeriä ja tästä syystä muutamat laitevalmistajat sisällyttävät LINK-ohjelman DOSin varusohjelmien joukkoon.

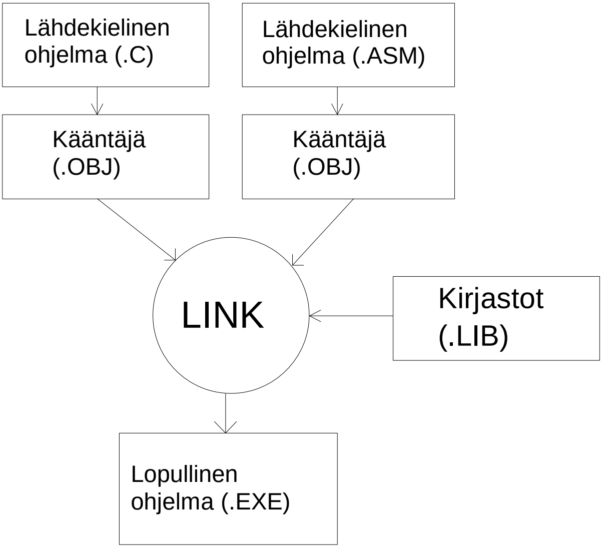
LINK-ohjelman toiminta on helpompi ymmärtää kun tietää, mistä ohjelmat tulevat.

Miten tietokoneohjelmia tehdään?

Ohjelman tekeminen tapahtuu useassa eri vaiheessa. Ensimmäisenä työnään ohjelmoija suunnittelee ohjelman paperille ja hahmottelee sen mahdollisimman tarkasti etukäteen. Tämän jälkeen hän ottaa esiin suosikkieditorinsa (tuskin EDLINiä!) ja kirjoittaa ohjelman käskyt levylle tiedostoon. Jos kyseessä on iso ohjelma, se on helpompi jakaa useisiin pienempiin osiin ja käsitellä niitä erikseen. Näin menetellään myös silloin, kun samaa ohjelmaa on tekemässä useita eri henkilöitä.

Kun ohjelma on kirjoitettu, voidaan testata sen oikeellisuutta. Useimmat mikrojen ohjelmat tehdään nykyään C-kielellä, mutta myös Pascalia ja käännettävää Basiciä käytetään jonkin verran. Suurinta mahdollista nopeutta ja tehokkuutta vaativat ohjelmat voidaan kirjoittaa suoraan mikron omalla kielellä, konekielellä. Käännöksen ihmisen ymmärtämästä konekielestä koneen ymmärtämään muotoon tekee assembler-kääntäjä. Koska konekieli on ihmisen kannalta hankalaa ja hidasta käyttää, sillä tehdään useimmiten vain osa isosta ohjelmasta. Loppu tehdään jollakin helpommalla, mutta vähemmän tehokkaalla kielellä.

Ihminen, vaikka hän olisikin tietokoneen täsmällisyyteen tottunut ohjelmoija, tekee helposti virheitä. Osa virheistä on puhtaita kirjoitusvirheitä, jotka on helppo korjata. Kääntäjä lukee ohjelmatekstin ja etsii siitä kielioppivirheitä: väärin kirjoitettuja nimiä, väärin käytettyjä käskyjä ja muita mahdottomuuksia. Lista löydetyistä virheistä tulostetaan ohjelmoijalle, jonka jälkeen hän palaa jälleen editoriinsa ja alkaa korjata kääntäjän löytämiä virheitä.


Lähdekielinen ohjelma (.C)
Lähdekielinen ohjelma (.ASM)
Kääntäjä (.OBJ)
Kääntäjä (.OBJ)
LINK
Kirjastot (.LIB)
Lopullinen ohjelma (.EXE)

Linkitysvaiheessa eri kääntäjien tuottamat objektikoodit (.OBJ) yhdistetään kirjastorutiineihin (.LIB), joista yhdessä saadaan ajokelpoinen ohjelma (.EXE)

Kun kaikki kääntäjän havaitsemat virheet on saatu korjattua, kääntäjä ei enää anna virheilmoituksia vaan tuottaa levylle ns. objektikoodin (tarkennin .OBJ). Se sisältää alkuperäisen ohjelmatekstin käskyt muunnettuna mikroprosessorin omalle, hyvin yksinkertaiselle kielelle.

Tällaista ohjelmaa ei kuitenkaan voida vielä ajaa, sillä koodi on tehty vain yhdestä ohjelmatiedostosta. Koodissa saattaa myös olla viittauksia toisten ohjelmoijien tekemiin osiin, esimerkiksi hyppykäsky toisen tekemään piirtorutiiniin. Jos ohjelman nopeutta vaativa osa on kirjoitettu assemblerilla ja loppu C-kielellä, on C-ohjelmassa myös tähän osaan viittaava hyppykäsky.

Kirjastot

Vaikka ohjelma olisi niin pieni, että se koostuisi vain yhdestä objektitiedostosta, ei tällaistakaan ohjelmaa voida vielä ajaa. Kääntäjä on sijoittanut koodiin viittauksia ohjelmaosiin, jotka löytyvät kääntäjän mukana tulevista kirjastoista (tarkennin LIB).

Kirjastoja käyttämällä kääntäjät säästävät vaivaa ja muistitilaa. Ohjelmassa esiintyy todennäköisesti useita kohtia, joissa tulostetaan tekstiä kuvaruudulle. Jos nämä kaikki kohdat muutettaisiin vastaaviksi konekielikäskyiksi, kääntäjän toiminta hidastuisi ja ohjelmasta tulisi turhan iso. Tästä syystä kääntäjä ei muodostakaan tulostuksessa tarvittavia konekielikäskyjä yksi kerrallaan vaan käyttää eräänlaista oikotietä: jokaisen tulostuskohdan paikalle se lisää hyppykäskyn, jossa hypätään erilliseen tulostusrutiiniin.

Tämä rutiini, samoin kuin kymmenet muut yleiset työvaiheet, löytyvät kääntäjän mukana toimitettavasta kirjastosta. Kun tämä rutiini lisätään ohjelmaan, voivat kaikki tulostuskohdat käyttää sitä. Kääntäjän työmäärä vähenee ja lopullisen ohjelman koko pienenee.

LINKitys — viimeinen työvaihe

Viimeisessä työvaiheessa LINK-ohjelma lukee kaikki ohjelmaan kuuluvat objektitiedostot riippumatta siitä, millä kääntäjällä ne on tehty, tutkii niiden sisällön, yhdistelee eri osissa olevat viittaukset toisiin osiin ja käy hakemassa kirjastosta ne rutiinit, joihin koodissa viitataan. Sellaisia rutiineita, joihin ohjelma ei kertaakaan hyppää, ei tietenkään kannata lisätä ohjelmaan koska ne veisivät turhaa tilaa. Jos ohjelmasta löytyy viittaus rutiiniin, jota ei löydy muista objektitiedostoista tai kirjastoista, tulostaa LINK virheilmoituksen "Unresolved external". Tämä ilmoitus tulee nopeasti tutuksi ainakin Microsoftin kääntäjiä käyttävälle ohjelmoijalle.

Normaalisti LINK tekee työnsä keskusmuistin sisällä. Jos yhdisteltävää aineistoa on paljon, LINK luo levylle aputiedoston VM.TMP joka poistetaan kun LINK on saanut työnsä valmiiksi. LINK kertoo VM.TMP tiedoston luomisesta viestillä "VM.TMP has been created. Do not change diskette in drive". Ilmoitus varoittaa poistamasta aputiedoston sisältävää levykettä asemasta ja on peräisin ajoilta, jolloin koneissa ei ollut kiintolevyjä.

Työnsä päätteeksi LINK kirjoittaa levylle lopullisen EXE-loppuisen ohjelmatiedoston, joka voidaan käynnistää normaaliin tapaan. Entä toimiiko vihdoin valmiiksi saatu ohjelma halutulla tavalla? Toivottavasti, sillä muutoin edessä ovat hankalat ajat. Koska kääntäjä ei ole löytänyt ohjelmasta virheitä, on se muodollisesti oikein kirjoitettu. Ohjelmoija on saattanut kuitenkin tehdä ajatusvirheitä tai muita erehdyksiä, joita kääntäjä ei pysty havaitsemaan. Niiden jäljittäminen lopullisesta, virheellisesti toimivasta ohjelmasta on erittäin vaikeata.

Jäljitykseenkin on olemassa omat työkalunsa. DEBUG-ohjelma tulee useimpien DOS-versioiden mukana, mutta sen edellytykset tällaisten virheiden löytämiseen ovat vähäiset. Parempia työkaluja ovat erityiset debuggeriohjelmat, kuten Borlandin Turbo Debugger ja Microsoftin Codeview. Apuna voidaan lisäksi käyttää LINK-ohjelman tuottamaa listausta (tarkennin MAP), josta selviävät eri ohjelmakohtien muisti-osoitteet.

MAKE ja TOUCH

Isot ohjelmat muodostuvat tavallisesti useasta osasta. Osia voidaan tehdä eri kielillä ja eri työkaluilla. Eri lähteistä saatu objektikoodi linkitetään lopulliseksi ohjelmaksi.

Työn helpottamiseksi on kehitetty MAKE-niminen apuohjelma. Sitä toimitetaan eräiden kääntäjien (varsinkin C) mukana. DOSin ohjelmiin se ei kuulu. MAKElle kerrotaan, miten ohjelman eri osat rakentuvat ja mitä pitää tehdä, kun jotain osaa muutetaan. Vain sellaiset kohdat, jotka riippuvat muutetusta osasta, joudutaan käsittelemään uudelleen.

MAKE-tiedosto kuvaa nämä suhteet. Jos esimerkiksi ohjelmointiprojektin nimi on LOVE, ajetaan käännöksen vaatimat työt komennolla MAKE LOVE. Jos jokin moduuli halutaan kääntää uudelleen vaikka siihen ei olekaan tehty muutoksia, käytetään TOUCH-ohjelmaa. Se "koskettaa" tiedostoa päivittämällä sen kellonajan käyttöhetken mukaiseksi. Kellonajan muuttumisesta MAKE luulee, että tiedostoa on muokattu ja ottaa sen mukaan seuraavaan MAKE-ajoon.

Myöskään TOUCH ei kuulu DOSin varusohjelmiin. Sitä on kuitenkin toimitettu mm. DR-DOSin mukana.

8

DOS Shell

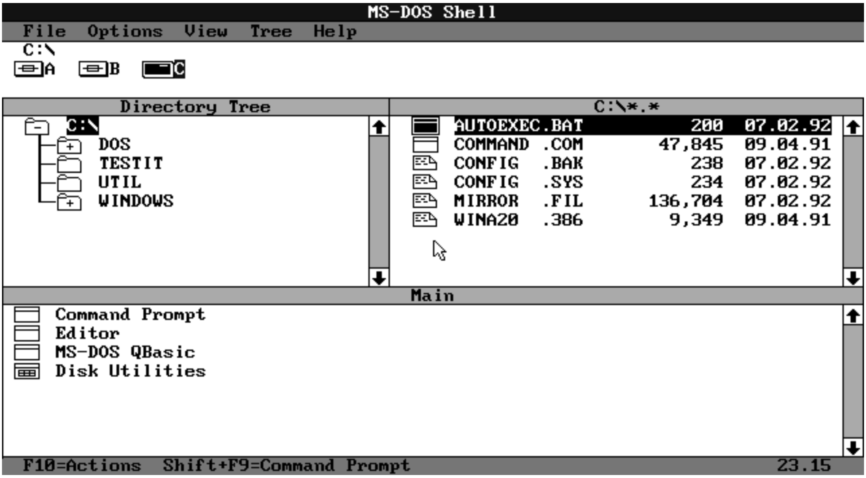
DOS Shell on graafinen käyttöliittymä, jolla tiedostojen hallinta ja ohjelmien käynnistys sujuu perinteistä komentokieltä helpommin. Esimerkiksi tiedostojen kopiointi hakemistosta toiseen tapahtuu siirtämällä hiirellä tiedostoja edustavia kuvakkeita ikkunasta toiseen.

DOS Shell on yksinkertaisuudestaan huolimatta melko näppärä työväline. Sen kehittynein ominaisuus on lainattu Windowsista: kyky käynnistää useita DOS-ohjelmia yhtä aikaa ja vaihtaa sen jälkeen nopeasti ohjelmasta toiseen.

DOS 5.0:n mukana tuleva Shell on toiminnoiltaan samankaltainen kuin edellisen DOS 4-version Shell. Se on kuitenkin nopeampi ja sisältää muutaman uuden toiminnan. Myös valikkojen määrittely tapahtuu eri tavoin kuin 4.0:ssa, joten aiemmin tehdyt valikkotiedostot eivät ole yhteensopivia DOS 5.0:n Shellin kanssa.

Vaikka DOS Shell muistuttaakin hieman Windowsia, näillä kahdella järjestelmällä on merkittävä ero: Shell on pelkkä käyttöliittymä kun taas Windows on kokonainen käyttöjärjestelmä. Shell helpottaa tiedostojen hallintaa ja ohjelmien käynnistämistä, mutta ei tarjoa uusia palveluita sovelluksille eikä tee mitään sellaista, johon perus-DOS ei pystyisi.

DOS Shell on pelkkä tiedostojen hallinnan apuohjelma, joka toimii samalla ohjelmien käynnistysvalikkona. Ulkonäöltään ja käytöltään se muistuttaa paljon Windowsin File Manageria, vaikka ohjelmissa onkin monia eroja.



```
                                  MS-DOS Shell
 File  Options  View  Tree  Help
 C:\
 A  B  C

            Directory Tree                           C:\*.*
  C:\                              AUTOEXEC.BAT         200  07.02.92
   ├─DOS                           COMMAND  .COM     47,845  09.04.91
   ├─TESTIT                        CONFIG   .BAK        238  07.02.92
   ├─UTIL                          CONFIG   .SYS        234  07.02.92
   └─WINDOWS                       MIRROR   .FIL    136,704  07.02.92
                                   WINA20   .386      9,349  09.04.91

                                      Main
  Command Prompt
  Editor
  MS-DOS QBasic
  Disk Utilities

 F10=Actions  Shift+F9=Command Prompt                                 23.15
```

DOS Shell näyttää hakemistopuun, tiedostolistan sekä ohjelmien käynnistysvalikon.

Shellin perusteet

DOS Shell käynnistetään komennolla

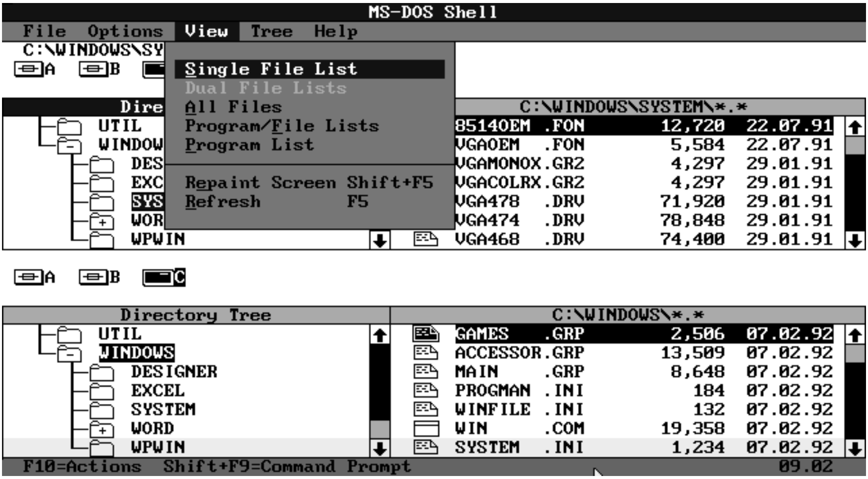
```
C:\>DOSSHELL
```

Kun ohjelma käynnistyy, se esittää ruudulla aloituskuvan. Kuva vaihtelee hieman riippuen siitä, millainen näyttömuoto ohjelmassa on valittu. Näyttö voi olla joko merkkipohjainen, jolloin ohjelma käyttää puoligraafisia merkkejä tai kokonaan graafinen. Ohjelman käyttö voi tapahtua näppäimistöltä tai sitä voidaan ohjata hiirellä.

Aloituskuva jakaa DOS Shellin näytön kolmeen ikkunaan:

1. Hakemistopuu (ylhäällä vasemmalla)
2. Hakemistolistaus (ylhäällä oikealla)
3. Käynnistysvalikko (alhaalla)

Jos ikkunassa on enemmän tietoa kuin mitä kerralla mahtuu näyttöön, ikkunan sisältöä voidaan vierittää nuolipainikkeilla.


MS-DOS Shell
File Options View Tree Help
C:\WINDOWS\SY
A B
Single File List
Dual File Lists
All Files
Program/File Lists
Program List
Repaint Screen Shift+F5
Refresh F5
Dire
UTIL
WINDOW
DES
EXC
SYS
WOR
WPWIN
A B C
Directory Tree
UTIL
WINDOWS
DESIGNER
EXCEL
SYSTEM
WORD
WPWIN
F10=Actions Shift+F9=Command Prompt 09.02

```
C:\WINDOWS\SYSTEM\*.*
85140EM .FON    12,720  22.07.91
VGAOEM  .FON     5,584  22.07.91
VGAMONOX.GR2     4,297  29.01.91
VGACOLRX.GR2     4,297  29.01.91
VGA478  .DRV    71,920  29.01.91
VGA474  .DRV    78,848  29.01.91
VGA468  .DRV    74,400  29.01.91
```

```
C:\WINDOWS\*.*
GAMES   .GRP     2,506  07.02.92
ACCESSOR.GRP    13,509  07.02.92
MAIN    .GRP     8,648  07.02.92
PROGMAN .INI       184  07.02.92
WINFILE .INI       132  07.02.92
WIN     .COM    19,358  07.02.92
SYSTEM  .INI     1,234  07.02.92
```

Valikkoriville päästään joko painamalla Alt-näppäintä tai F10:tä. Tämän jälkeen yksittäinen valikko avautuu Enteriä painamalla. Helpoiten valikkojen käsittely tapahtuu kuitenkin hiirellä.

Kuvaruudun yläreunassa näkyy Windowsin tapaan valikkorivi, joka aktivoidaan painamalla joko Alt-näppäintä tai F10-toimintonäppäintä. Kun rivi on aktivoitu, valikosta toiseen liikutaan joko nuolinäppäimillä tai painamalla valikon nimessä alleviivattua kirjainta. Valikko avautuu listaksi painamalla Enteriä tai nuolinäppäintä alaspäin.

Eräillä toiminnoilla on oma pikanäppäimensä. Esimerkiksi F5 päivittää ikkunan sisällön lukemalla hakemiston tiedostolistauksen uudelleen. Sama toiminto saadaan painamalla Alt+V R, jolloin Alt+V avaa View-valikon ja R valitsee siitä Refresh-toiminnon.

Valikkorivin alla näkyy oletushakemisto sekä käytettävissä olevien levyasemien kuvakkeet. Asemaa vaihdetaan joko napsauttamalla kuvaketta hiirellä tai painamalla Ctrl+asematunnus. Esimerkiksi A: asemalle vaihdetaan painamalla Ctrl+A.

Aktiivisen ikkunan valinta

Shellin ikkunajärjestelmää on helpointa ohjata hiirellä. Kun jotakin ikkunoista napsautetaan, ikkunan nimipalkki tummuu merkiksi siitä, että seuraavat komennot kohdistuvat tämän ikkunan sisältöön.

Näppäimistöltä aktiivista ikkunaa vaihdetaan painamalla sarkainta tai Alt+Sarkain.

Näytön tyyppi ja värit

Ennen kuin DOS Shellin käyttö aloitetaan, sen ulkoasu kannattaa muokata oman mielen mukaiseksi. Muokkauskohteita on kaksi: värit ja näytön tila.

Asetukset tehdään Options-valikon kohdasta Display ja Color. Display-kohta näyttää listan, joka riippuu koneessa olevasta näyttökortista. EGAlla ja VGAlla voidaan käyttää tavallista matalampia merkkejä, jolloin ruudulle mahtuu useampia rivejä yhtä aikaa. Näyttömuodoksi kannattaa yleensä valita grafiikka, sillä Shellin kuvakkeet näkyvät paremmin graafisessa tilassa.

Color-valinta tuo näytölle listan, jossa on joukko valmiita väriyhdistelmiä. Kun haluttu yhdistelmä on valittu, sen vaikutusta voidaan testata Preview-painikkeella. Tämä painike näyttää värit, mutta ei vielä ota niitä käyttöön.

Avusteet

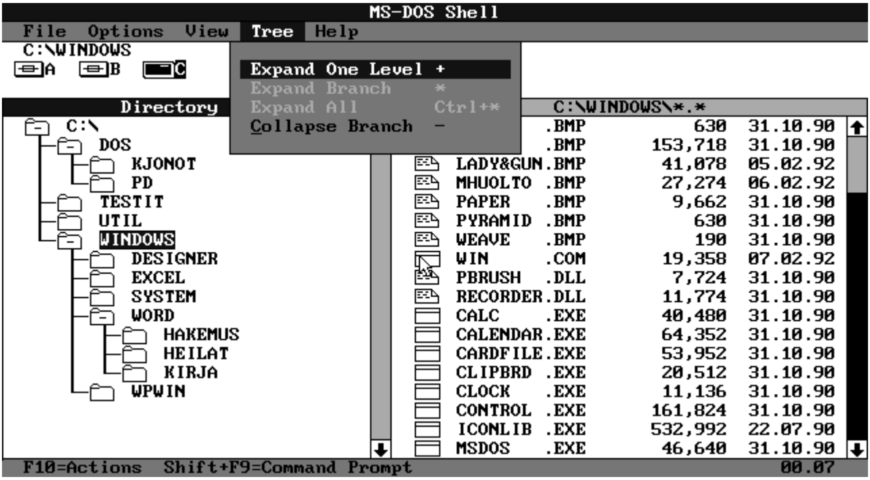
Shellissä on laaja avustusjärjestelmä, joka käynnistyy painamalla F1-näppäintä. Avusteet on linkitetty toisiinsa hypertekstimäisesti niin, että tekstissä on valkoisella merkittyjä sanoja, jotka napsautettaessa kahdesti siirtävät käyttäjän uuteen kohtaan.

Helpiä voi käyttää myös niin, että valitaan nuolinäppäinten avulla valikosta haluttu kohta ja painetaan F1-näppäintä. Tällöin avustus aukeaa kohdalta, joka kuvaa valittua toimintoa.

Hakemistopuun selaaminen

Shell esittää hakemistopuun havainnollisena listana, jota voidaan tarpeen mukaan avata ja sulkea. Työskentelyn kannalta tarpeettomat haarat ja alihakemistot saadaan näin poistettua näkyvistä.

Kun Shell käynnistyy, se esittää hakemistopuun ylimmät alihakemistot. Jos hakemistolla on omia alihakemistoja, kuvakkeessa näkyy plusmerkki. Hakemisto avautuu ja alihakemistot tulevat näkyviin kun kuvaketta napsautetaan kerran hiirellä:


MS-DOS Shell
File
Options
View
Tree
Help
C:\WINDOWS
A
B
C
Expand One Level +
Expand Branch *
Expand All Ctrl+*
Collapse Branch -
Directory
C:\
DOS
KJONOT
PD
TESTIT
UTIL
WINDOWS
DESIGNER
EXCEL
SYSTEM
WORD
HAKEMUS
HEILAT
KIRJA
WPWIN
C:\WINDOWS\*.*
F10=Actions
Shift+F9=Command Prompt
00.07

```
         .BMP        630  31.10.90
         .BMP    153,718  31.10.90
LADY&GUN.BMP      41,078  05.02.92
MHUOLTO .BMP      27,274  06.02.92
PAPER   .BMP       9,662  31.10.90
PYRAMID .BMP         630  31.10.90
WEAVE   .BMP         190  31.10.90
WIN     .COM      19,358  07.02.92
PBRUSH  .DLL       7,724  31.10.90
RECORDER.DLL      11,774  31.10.90
CALC    .EXE      40,480  31.10.90
CALENDAR.EXE      64,352  31.10.90
CARDFILE.EXE      53,952  31.10.90
CLIPBRD .EXE      20,512  31.10.90
CLOCK   .EXE      11,136  31.10.90
CONTROL .EXE     161,824  31.10.90
ICONLIB .EXE     532,992  22.07.90
MSDOS   .EXE      46,640  31.10.90
```

Tiedostoja käsiteltäessä kannattaa valikkoikkuna poistaa näytöltä, jolloin koko tila vapautuu tiedostohallinnalle. Vasemmalla näkyy hakemistopuu, oikealla valitun hakemiston tiedostot.

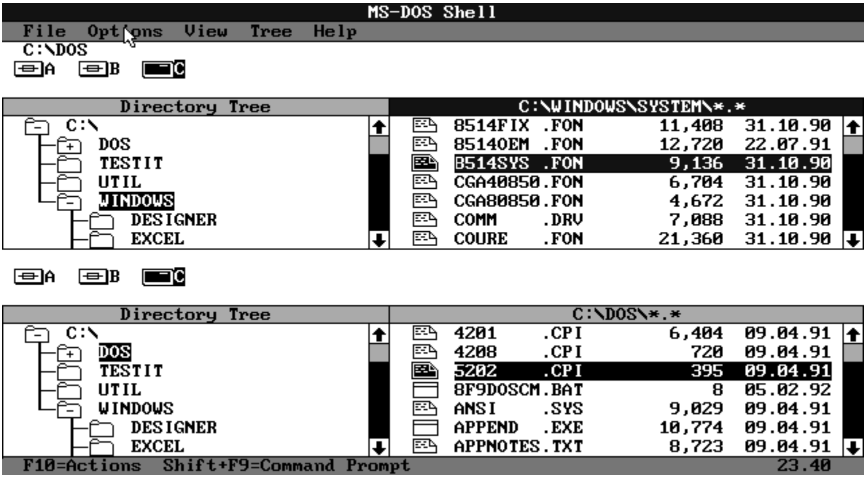
Hakemistopuun käsittelyssä on hyötyä seuraavista näppäimistä:

+	avaa hakemiston ja näyttää sen alihakemistot
*	avaa hakemiston koko haaran (kaikki alihakemistot)
Ctrl+*	avaa kaikki hakemistot (koko puu)
-	sulkee yhden haaran

Nämä toiminnot löytyvät hiirellä Tree-valikosta.

Kun hakemisto on valittu, siinä olevat tiedostonimet näkyvät oikeanpuoleisessa ikkunassa. Listausta selataan vierityspainikkeilla. Jos lista on pitkä, haluttuun kohtaan voidaan hypätä kirjainnäppäintä painamalla. Esimerkiksi H-kirjaimen painaminen siirtää listassa seuraavan H-alkuisen tiedostonimen kohdalle. Toinen painallus siirtää seuraavan nimen kohdalle ja niin edelleen.

Tiedoston nimen, tarkentimen ja pituuden lisäksi näytetään sen tekopäivä. Nimeä edeltää yksinkertainen kuvake, joka kertoo millaisesta tiedostosta on kyse.



```
C:\WINDOWS\SYSTEM\*.*
C:\
├DOS
├TESTIT
├UTIL
└WINDOWS
  ├DESIGNER
  ├EXCEL

8514FIX  .FON    11,408  31.10.90
85140EM  .FON    12,720  22.07.91
8514SYS  .FON     9,136  31.10.90
CGA40850.FON      6,704  31.10.90
CGA80850.FON      4,672  31.10.90
COMM     .DRV     7,088  31.10.90
COURE    .FON    21,360  31.10.90

C:\DOS\*.*
C:\
├DOS
├TESTIT
├UTIL
└WINDOWS
  ├DESIGNER
  ├EXCEL

4201     .CPI     6,404  09.04.91
4208     .CPI       720  09.04.91
5202     .CPI       395  09.04.91
8F9DOSCM.BAT          8  05.02.92
ANSI     .SYS     9,029  09.04.91
APPEND   .EXE    10,774  09.04.91
APPNOTES.TXT      8,723  09.04.91
F10=Actions  Shift+F9=Command Prompt                     23.40
```

Jakamalla tiedostonäyttö kahteen ikkunaan päästään katsomaan kahta eri hakemistoa tai levyasemaa yhtä aikaa. Tiedostokuvakkeiden kopiointi tai siirtäminen ikkunasta toiseen siirtää vastaavasti tiedostot hakemistosta toiseen.

Laatikkomainen kuvake kertoo, että tiedosto on ohjelma ja voidaan käynnistää napsauttamalla sitä kahdesti hiirellä tai painamalla näppäimistöltä Enteriä. Taitettua paperinpalaa muistuttava kuvake on merkki työtiedostosta.

Tiedosto- ja käynnistysikkunat

Jos halutaan katsoa kahden eri hakemiston tiedostoja yhtä aikaa, avataan View-valikko ja valitaan sieltä komento Dual File Lists. Tämän jälkeen näyttö jakautuu vaakatasossa kahtia, jolloin kahden eri hakemiston tiedostolistaus nähdään yhtä aikaa. Näytön jakaminen tuplaa myös levyasemien kuvakkeet, joten ikkunoihin voidaan valita eri levyasemat.

Kun käsitellään tiedostoja, ohjelmien käynnistysvalikkoa ei tarvita. Komento View/Single File List jakaa näytön pystysuunnassa kahtia, jolloin näytölle jää vain tiedostoikkuna ja näyttöön mahtuu enemmän tiedostonimiä kerralla.

View-valikon näyttövaihtoehdot ovat:

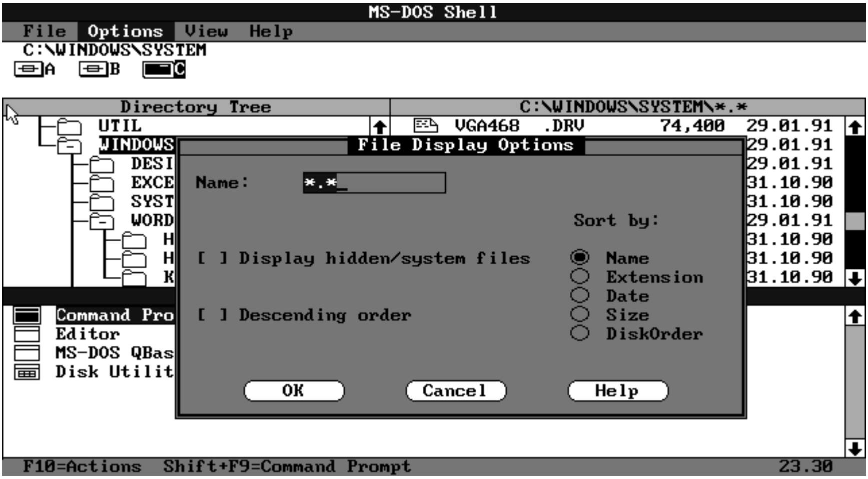
Single	Yksi hakemisto- ja tiedostoikkuna
Dual	Kaksi hakemisto- ja tiedostoikkunaa
Program/File	Yksi hakemistoikkuna ja yksi käynnistysvalikko
Program	Pelkkä käynnistysvalikko

Tiedostolistan järjestäminen

Tiedostojen järjestys listassa määräytyy Options-valikon kohdasta File Display Options. Name-kentän avulla valitaan näytettävät tiedostot DIR-käskyn tapaan. Esimerkiksi A*.* listaa vain A-alkuiset tiedostot.

Sort by valitsee lajittelujärjestyksen. Vaihtoehdot ovat:

Name	nimen mukaan
Extension	tarkentimen mukaan
Date	päiväyksen mukaan
Size	koon mukaan
DiskOrder	ilman lajittelua; se järjestys jossa tiedostot ovat levyllä


MS-DOS Shell
File
Options
View
Help
A
B
C
Directory Tree
UTIL
WINDOWS
DESI
EXCE
SYST
WORD
Command Pro
Editor
MS-DOS QBas
Disk Utilit
File Display Options
OK
Cancel
Help
F10=Actions
Shift+F9=Command Prompt
23.30

C:\WINDOWS\SYSTEM

C:\WINDOWS\SYSTEM*.*

```
VGA468   .DRV      74,400  29.01.91
```

Name: *.*

Sort by:

☐ Display hidden/system files

☐ Descending order

● Name
○ Extension
○ Date
○ Size
○ DiskOrder

Tiedostojen lajittelujärjestystä voidaan vaihtaa komennolla Options/File Display. Haluttaessa listaan saadaan myös piilo- ja järjestelmätiedostot.

Jos listaan halutaan myös piilo- ja järjestelmätiedostot, merkitään rasti kohtaan Display hidden/system files. Käänteinen lajittelujärjestys (Z-A, suurimmasta pienimpään) saadaan aikaan rastittamalla kohta Descending order.

Esimerkiksi kaikki hakemiston BAK-tiedostot saadaan näkymään pituuden mukaisessa järjestyksessä valitsemalla Name: *.BAK ja Sort by: Size.

Kun valinnat on tehty, ne hyväksytään painamalla joko Enteriä tai napsauttamalla hiirellä OK-painiketta. Valinnat voidaan keskeyttää painamalla Canceliä (Esc).

Kaikkien tiedostojen näyttäminen

View-valikossa on erittäin käyttökelpoinen All files-toiminto. Se esittää kaikkien hakemistojen tiedostot yhdessä pitkässä listassa ikään kuin tiedostot olisivat samassa hakemistossa.

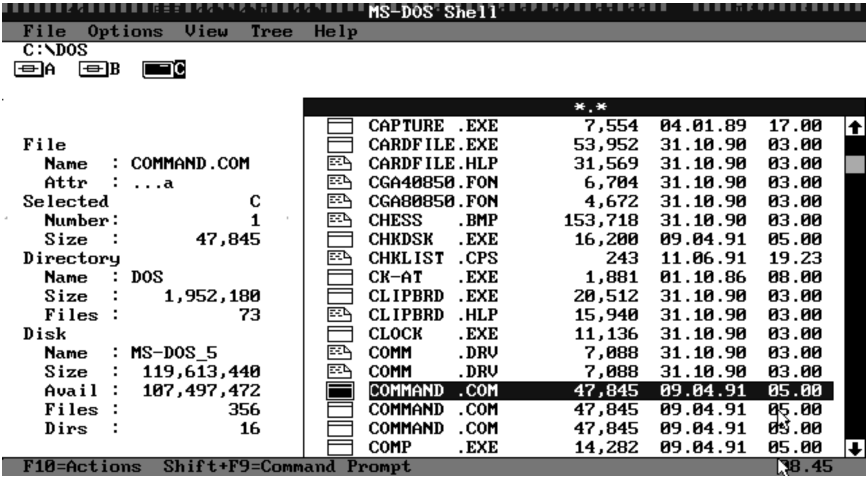
Listalle on helppo keksiä käyttöä:

- Kun levytila alkaa loppua, lista kannattaa järjestää laskevaan pituusjärjestykseen. Pisimmät tiedostot näkyvät listan alussa jolloin on helppo etsiä ne tarpeettomat tiedostot, joiden poistaminen vapauttaa eniten tilaa.

- Järjestämällä lista tiedostonimen mukaan nähdään helposti, onko sama tiedosto levyllä useaan kertaan. Jos pituudet ja päiväykset vaihtelevat, levylle kannattaa jättää vain tiedoston uusin versio. Esimerkiksi COMMAND.COM-tiedostoja löytyy levyltä helposti useitakin.

- Päiväyksen mukaan laskevaan järjestykseen asetettu lista kertoo, mitä tiedostoja viimeksi on muokattu. Nämä tiedostot on sen jälkeen helppo merkitä hiirellä ja varmistaa levykkeelle.

- Kaikki levyn tarpeettomat BAK-tiedostot löytyvät järjestämällä lista tarkentimen mukaan. Kun tiedostot saadaan listaan, ne on helppo merkitä ja poistaa. Vastaava puhdistus komentotulkilla



```
                                MS-DOS Shell
 File  Options  View  Tree  Help
 C:\DOS
 A  B  C

                                             *.*
                           CAPTURE  .EXE     7,554  04.01.89  17.00
 File                      CARDFILE.EXE     53,952  31.10.90  03.00
   Name   : COMMAND.COM    CARDFILE.HLP     31,569  31.10.90  03.00
   Attr   : ...a           CGA40850.FON      6,704  31.10.90  03.00
 Selected           C      CGA80850.FON      4,672  31.10.90  03.00
   Number:          1      CHESS    .BMP   153,718  31.10.90  03.00
   Size   :    47,845      CHKDSK   .EXE    16,200  09.04.91  05.00
 Directory                 CHKLIST  .CPS       243  11.06.91  19.23
   Name   : DOS            CK-AT    .EXE     1,881  01.10.86  08.00
   Size   :  1,952,180     CLIPBRD  .EXE    20,512  31.10.90  03.00
   Files  :         73     CLIPBRD  .HLP    15,940  31.10.90  03.00
 Disk                      CLOCK    .EXE    11,136  31.10.90  03.00
   Name   : MS-DOS_5       COMM     .DRV     7,088  31.10.90  03.00
   Size   : 119,613,440    COMM     .DRV     7,088  31.10.90  03.00
   Avail  : 107,497,472    COMMAND  .COM    47,845  09.04.91  05.00
   Files  :        356     COMMAND  .COM    47,845  09.04.91  05.00
   Dirs   :         16     COMMAND  .COM    47,845  09.04.91  05.00
                           COMP     .EXE    14,282  09.04.91  05.00
 F10=Actions  Shift+F9=Command Prompt                          8.45
```

Levyn kaikki tiedostot saadaan samaan listaan, jolloin esimerkiksi kaksois- tai kolmoiskappaleiden etsiminen on helppoa. Esimerkiksi komentotulkkeja levyltä löytyy todennäköisesti useita.

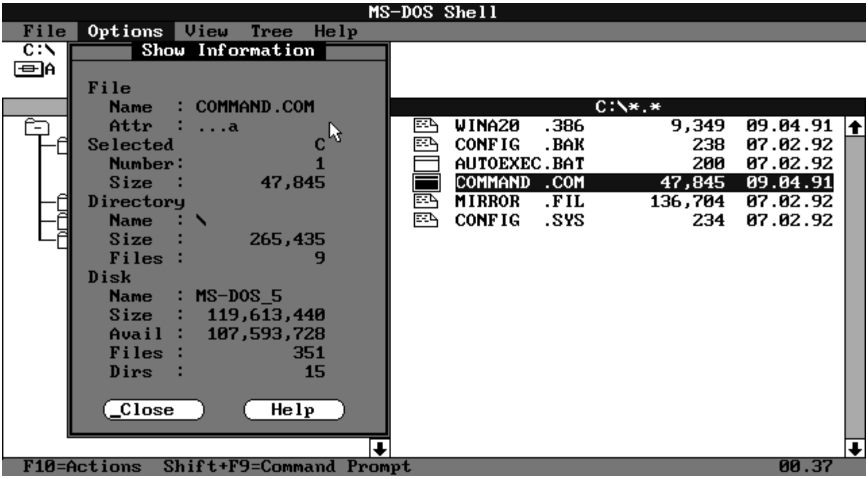
tehtynä olisi erittäin työlästä, koska jokainen hakemisto pitäisi käsitellä erikseen.

Tiedostojen merkitseminen

Ne tiedostot, joita halutaan käsitellä, pitää ensin merkitä. Tämä tapahtuu napsauttamalla hiirellä tiedostonimeä. Uusi napsautus poistaa vanhan merkinnän. Jos halutaan merkitä useita tiedostoja, pidetään Ctrl-näppäintä pohjassa samalla kun hiirellä napsautetaan haluttujen tiedostojen kohdalla. Tarpeettoman merkinnän saa pois napsauttamalla tiedostonimeä uudelleen.

Jos halutaan merkitä joukko peräkkäisiä tiedostoja, käytetään Shift-näppäintä. Se painetaan pohjaan ja hiirellä napsautetaan ensimmäistä haluttua tiedostoa. Kun tämän jälkeen napsautetaan jotakin toista tiedostoa, kaikki ensimmäisen ja toisen napsautuksen väliin jäävät tiedostot tulevat merkittyä.

Kaikki tiedostot merkitään File-valikon komennolla Select All (Alt+F S). Merkinnät poistetaan vastaavasti painamalla Alt+F L.



```
File
  Name   : COMMAND.COM
  Attr   : ...a
Selected             C
  Number:            1
  Size   :      47,845
Directory
  Name   : \
  Size   :     265,435
  Files  :           9
Disk
  Name   : MS-DOS_5
  Size   :  119,613,440
  Avail  :  107,593,728
  Files  :          351
  Dirs   :           15
```

```
WINA20   .386        9,349  09.04.91
CONFIG   .BAK          238  07.02.92
AUTOEXEC.BAT           200  07.02.92
COMMAND  .COM       47,845  09.04.91
MIRROR   .FIL      136,704  07.02.92
CONFIG   .SYS          234  07.02.92
```

Show Information tuo näyttöön ikkunan, josta selviävät mm. tiedoston määreet sekä merkittyjen tiedostojen yhteispituus. Lopussa näkyy tietoja koko levyn käyttöasteesta.

Oletusarvona on, että Shell poistaa merkinnät kun hakemistoa vaihdetaan. Jos merkinnät jätettäisiin päälle, seuraava komento (esimerkiksi tiedostojen poisto) voisi poistaa vahingossa liikaa tiedostoja. Joskus tällainen toiminto voi olla toivottavakin ja silloin se saadaan aikaan valitsemalla Options/Select Across Directories. Merkiksi siitä, että tämä toimintomuoto on valittu sen eteen syttyy salmiakin muotoinen kuvio.

Asetusta kannattaa käyttää harkiten, koska se saattaa kohdistaa komennon vaikutuksen laajemmalle kuin mitä käyttäjä on tarkoittanut.

Tiedoston tiedot

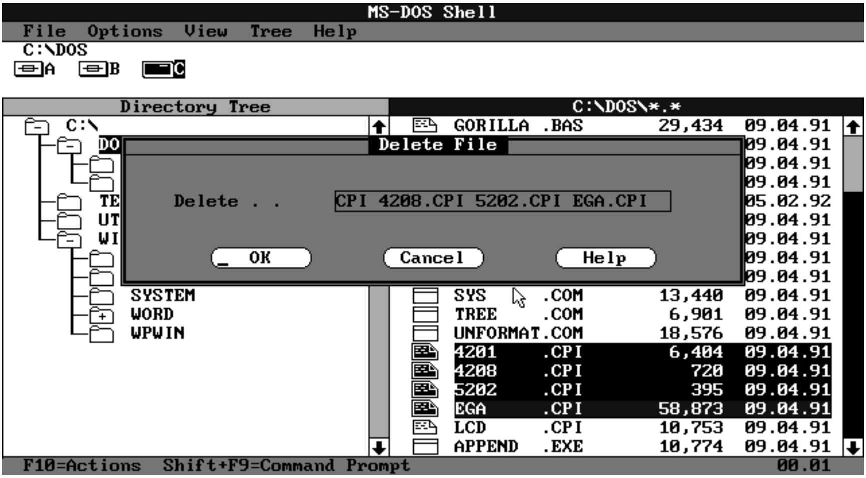
Komento Options/Show Information näyttää merkityn tiedoston perustiedot, kuten pituuden ja tiedostomääreet. Samalla tulostetaan hakemistossa olevien tiedostojen määrä (Directory Files) ja yhteispituus (Directory Size) sekä levyn tiedot: koko (Size), vapaana oleva tila (Avail), hakemistojen lukumäärä (Dirs) ja tiedostojen lukumäärä (Files). Samat tiedot saadaan komentotulkista CHKDSK-apuohjelman avulla.

Tiedoista on hyötyä silloin, kun halutaan kopioida hakemiston tiedostoja levykkeelle. Kun tiedostot on merkitty, niiden yhteispituus näkyy kohdasta Selected Size.

Tiedostojen poistaminen

Merkittyjen tiedostojen poistaminen tapahtuu painamalla Del-näppäintä tai valitsemalla valikosta komento File/Delete. Shell kysyy varmistuksen sille, että käyttäjä haluaa poistaa merkitsemänsä tiedoston.

Jos ennen poistokomentoa on merkitty useita tiedostoja, niiden nimet näkyvät kentässä. Tiedostojen poistamiseen liittyvä varmistus saadaan estettyä Options-valikon kohdasta Confirmations. Kun rasti kohdasta Confirm on Delete-poistetaan, Del-näppäimen painallus poistaa tiedostot ilman kysymyksiä. Varmuuden vuoksi rasti kannattaa yleensä jättää paikalleen, ellei sitten ole tarkoitus siivota levyltä suurta joukkoa turhia tiedostoja.



```
C:\DOS

C:\
  DO
  TE
  UT
  WI
    SYSTEM
    WORD
    WPWIN

Delete . .     CPI 4208.CPI 5202.CPI EGA.CPI

C:\DOS\*.*
GORILLA .BAS     29,434  09.04.91
                         09.04.91
                         09.04.91
                         09.04.91
                         05.02.92
                         09.04.91
                         09.04.91
                         09.04.91
                         09.04.91
SYS     .COM     13,440  09.04.91
TREE    .COM      6,901  09.04.91
UNFORMAT.COM     18,576  09.04.91
4201    .CPI      6,404  09.04.91
4208    .CPI        720  09.04.91
5202    .CPI        395  09.04.91
EGA     .CPI     58,873  09.04.91
LCD     .CPI     10,753  09.04.91
APPEND  .EXE     10,774  09.04.91
```

Ennen poistamista Shell varmistaa tiedostojen nimet.

Tiedostojen siirtäminen ja kopiointi

Tiedostojen siirtäminen ja kopiointi hakemistosta tai levyltä toiseen käy helpoimmin hiirellä. Kun halutut tiedostot on merkitty, tiedostot siirretään hiirellä ikkunasta toiseen. Siirtäminen tapahtuu pitämällä hiiren painiketta pohjassa siirron aikana. Samalla hiiren kohdistin muuttuu kuvakksi, joka kertoo mikä on sallittu kohde ja mikä ei. Alueella, johon tiedostoa ei voi siirtää/kopioida, kohdistin muuttuu ympyräksi jonka läpi kulkee vinoviiva. Shellin alarivillä lukee koko ajan hakemisto, johon tiedosto siirtyisi/kopioituisi, mikäli hiiren painike vapautettaisiin. Tätä tietoa seuraamalla on helppo varmistua siitä, että kohdehakemisto on oikein.

Siirron kohteena voi olla joko

- levyaseman kuvake, jolloin tiedostot siirtyvät/kopioituvat kyseisen aseman oletushakemistoon
- hakemiston kuvake puussa, jolloin tiedostot siirtyvät/kopioituvat kyseiseen hakemistoon
- ikkuna, jolloin tiedostot siirtyvät/kopioituvat siihen hakemistoon, johon ikkuna osoittaa

Kun tiedostoja siirretään hiirellä, Shell käyttää yksinkertaista logiikkaa päätellessään, halutaanko tiedostot siirtää vai kopioida:

- jos lähde- ja kohdehakemistot ovat eri asemilla, Shell kopioi tiedostot
- jos lähde- ja kohdehakemistot ovat samalla levyasemalla, Shell siirtää tiedostot hakemistosta toiseen, jolloin alkuperäiset tiedostot poistuvat

Oletusarvot ovat yleensä oikeita. Kun siirretään tiedostoja esimerkiksi A: asemalta C:n hakemistoon, halutaan lähes aina tehdä kopiointi. Kun tiedostoja sitten siirretään C: aseman sisällä hakemistosta toiseen, tiedostojen halutaan yleensä siirtyvän jolloin alkuperäiset tiedostot saa poistaa.

Shellin käyttämät oletukset voidaan aina kumota Alt- ja Ctrl-näppäimillä:

Näppäin	Toiminta
Alt	siirtäminen
Ctrl	kopiointi

Jos siis halutaan siirtää tiedostot A:lta C:lle (tai C:ltä D:lle), pidetään hiiren käytön aikana pohjassa Alt-näppäintä. Vastaavasti tiedostojen kopiointi hakemistosta toiseen tehdään pitämällä pohjassa Ctrl-näppäintä.

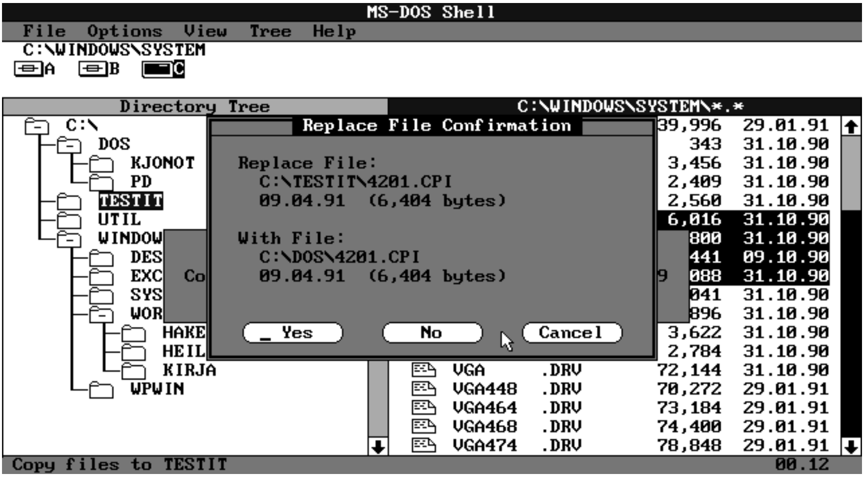
Ennen kuin Shell siirtää tai kopioi tiedostoja, se kysyy varmistuksen. Viimeistään tästä varmistuskysymyksestä näkee, onko Shell aikeissa tehdä tiedostojen siirron vai kopioinnin. Kun Shellin käyttö alkaa sujua rutiinilla, kysymyksestä on enemmän haittaa kuin hyötyä. Tällöin sen voi estää poistamalla rastin kohdasta Options/Confirmations/Confirm on Mouse Operation.

Kopioinnin ja siirtämisen voi tehdä myös ilman hiirtä. Tällöin käytetään toimintonäppäimiä F7 ja F8. Kun niitä painetaan, Shell kysyy kohdehakemiston omassa ikkunassaan. Toimintonäppäinten merkitys on seuraava:

Näppäin	Toiminta
F7	siirtäminen
F8	kopiointi

Tiedostojen korvaaminen

Jos tiedostoja siirretään/kopioidaan ja kohdehakemistossa on jo saman niminen tiedosto, Shell pysähtyy ja kysyy varmistuksen. Ikkunassa näkyy sekä vanhan että uuden tiedoston nimi, pituus ja päiväys. Tämän perusteella käyttäjän on helppo päätellä, kumpi tiedostoista on uudempi ja kumpi kannattaa jättää levylle.


MS-DOS Shell
File Options View Tree Help
C:\WINDOWS\SYSTEM
A B C
Directory Tree
C:\WINDOWS\SYSTEM\*.*
C:\
DOS
KJONOT
PD
TESTIT
UTIL
WINDOW
DES
EXC
SYS
WOR
HAKE
HEIL
KIRJA
WPWIN
Replace File Confirmation
Yes
No
Cancel
Copy files to TESTIT
00.12

```
Replace File:
  C:\TESTIT\4201.CPI
  09.04.91  (6,404 bytes)

With File:
  C:\DOS\4201.CPI
  09.04.91  (6,404 bytes)
```

Jos kohdehakemistossa on jo saman niminen tiedosto, Shell antaa varoituksen. Se näyttää molempien tiedostojen pituudet ja tekoajat, jotta käyttäjä voi itse päätellä kumman hän haluaa säilyttää.

Korvaamisesta aiheutuva varmistus voidaan estää poistamalla rasti kohdasta Options/Confirmation/Confirm on Replace.

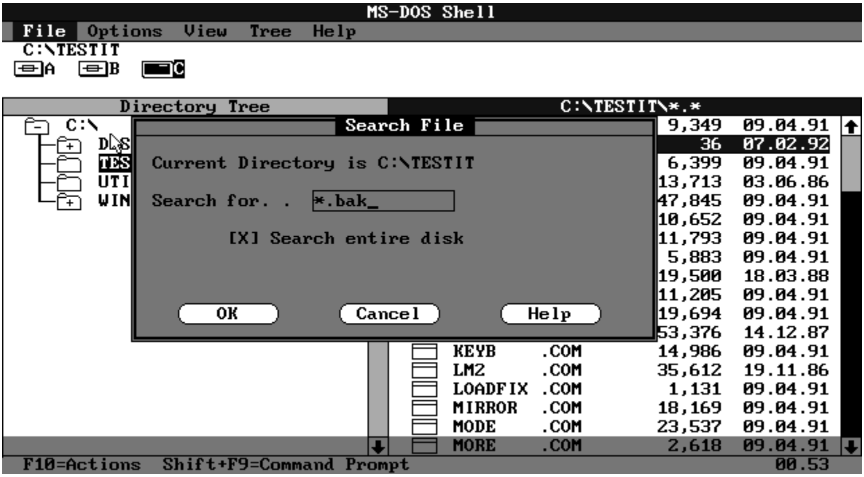
Nimen vaihtaminen

Tiedoston nimen vaihtaminen tapahtuu komennolla File/Rename File. Shell kysyy uuden nimen. Jos ennen komennon antamista on merkitty useita tiedostoja, Shell kysyy uuden nimen jokaiselle erikseen.

Jos nimenvaihto valitaan silloin, kun hakemistopuu on aktiivisena ikkunana, nimen vaihto kohdistuu merkittyyn hakemistoon. Shellillä voidaan siis vaihtaa alihakemiston nimeä — temppu, johon komentotulkki ei pysty ennen kuin vasta DOS 6.0:sta alkaen.

Tiedostojen tulostaminen

Tiedostojen tulostaminen edellyttää, että PRINT-ohjelma on ladattu muistinvaraiseksi ennen tulostuskomennon antamista. Ellei näin ole tehty, komento tulostaa asiasta huomauttavan ikkunan. Versiossa 5.0 on kuitenkin kiusallinen bugi: virheilmoitus pyytää käynnistämään ohjel-


MS-DOS Shell
File
Options
View
Tree
Help
C:\TESTIT
A
B
C
Directory Tree
C:\TESTIT\*.*
C:\
DOS
TES
UTI
WIN
Search File
OK
Cancel
Help
F10=Actions
Shift+F9=Command Prompt
00.53

Current Directory is C:\TESTIT

Search for. . *.bak_

[X] Search entire disk

```
                  9,349  09.04.91
                     36  07.02.92
                  6,399  09.04.91
                 13,713  03.06.86
                 47,845  09.04.91
                 10,652  09.04.91
                 11,793  09.04.91
                  5,883  09.04.91
                 19,500  18.03.88
                 11,205  09.04.91
                 19,694  09.04.91
                 53,376  14.12.87
KEYB     .COM    14,986  09.04.91
LM2      .COM    35,612  19.11.86
LOADFIX  .COM     1,131  09.04.91
MIRROR   .COM    18,169  09.04.91
MODE     .COM    23,537  09.04.91
MORE     .COM     2,618  09.04.91
```

Tiedostoa voidaan etsiä sen nimen tai tarkentimen mukaan. Etsinnässä voidaan käyttää myös korvausmerkkejä.

man PRINT.COM, vaikka tiedoston nimeksi on versiossa 5.0 vaihtunut PRINT.EXE.

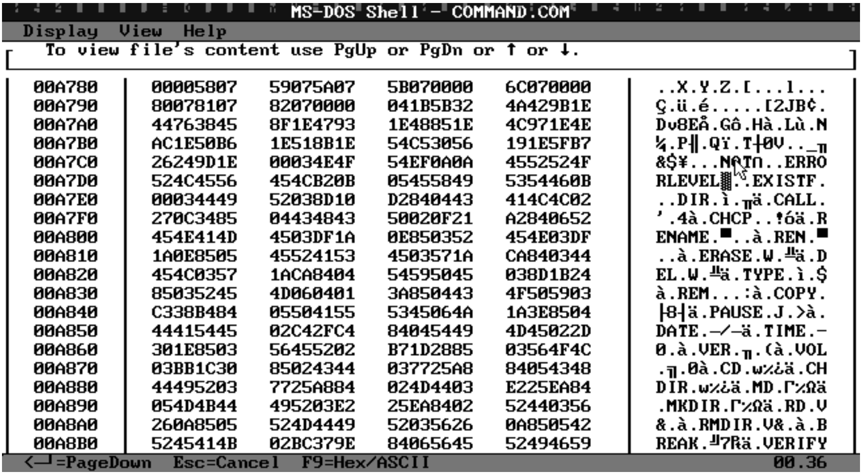
Tulostustoiminto on hyvin yksinkertainen. Se ei pysty tulostamaan PostScript-kirjoittimelle eikä tulostettavassa tiedostossa saa olla muuta kuin tekstiä.

Tiedostojen etsiminen

Tiedoston etsiminen käynnistyy File-valikon kohdasta Search. Ruudulle tulostuu ikkuna, jossa kysytään etsittävän tiedoston nimi. Nimessä voi käyttää korvausmerkkejä. Rasti kohdassa Search entire disk ulottaa etsinnän kaikkiin levyn alihakemistoihin. Vain yksi levy voidaan kuitenkin käsitellä kerrallaan. Ellei rastia ole, etsintä rajoittuu oletushakemistoon. Kun ehto on kirjoitettu ja painetaan Enter, Shell esittää kaikki ehdot täyttävät tiedostonimet yhdessä listassa.

Tiedostojen sisällön katsominen

Shellin komento File/View (toimintonäppäin F9) korvaa komentotulkin TYPE-käskyn. Se onkin moninverroin näppärämpi, sillä tiedostoa voi-



```
                    MS-DOS Shell - COMMAND.COM
  Display  View  Help
┌   To view file's content use PgUp or PgDn or ↑ or ↓.                                    ┐
└                                                                                         ┘
│  00A780  │  00005807  59075A07  5B070000  6C070000  │  ..X.Y.Z.[...l...  │
│  00A790  │  80078107  82070000  041B5B32  4A429B1E  │  Ç.ü.é.....[2JB¢.  │
│  00A7A0  │  44763845  8F1E4793  1E48851E  4C971E4E  │  Dv8EÅ.Gô.Hà.Lù.N  │
│  00A7B0  │  AC1E50B6  1E518B1E  54C53056  191E5FB7  │  ¼.P╢.Qï.T┼0V.._╖  │
│  00A7C0  │  26249D1E  00034E4F  54EF0A0A  4552524F  │  &$¥...NOT∩..ERRO  │
│  00A7D0  │  524C4556  454CB20B  05455849  5354460B  │  RLEVEL▓..EXISTF.  │
│  00A7E0  │  00034449  52038D10  D2840443  414C4C02  │  ..DIR.ì.╥ä.CALL.  │
│  00A7F0  │  270C3485  04434843  50020F21  A2840652  │  '.4à.CHCP..!óä.R  │
│  00A800  │  454E414D  4503DF1A  0E850352  454E03DF  │  ENAME.▀..à.REN.▀  │
│  00A810  │  1A0E8505  45524153  4503571A  CA840344  │  ..à.ERASE.W.╩ä.D  │
│  00A820  │  454C0357  1ACA8404  54595045  038D1B24  │  EL.W.╩ä.TYPE.ì.$  │
│  00A830  │  85035245  4D060401  3A850443  4F505903  │  à.REM...:à.COPY.  │
│  00A840  │  C338B484  05504155  5345064A  1A3E8504  │  ├8┤ä.PAUSE.J.>à.  │
│  00A850  │  44415445  02C42FC4  84045449  4D45022D  │  DATE.─/─ä.TIME.-  │
│  00A860  │  301E8503  56455202  B71D2885  03564F4C  │  0.à.VER.╖.(à.VOL  │
│  00A870  │  03BB1C30  85024344  037725A8  84054348  │  .╗.0à.CD.w%¿ä.CH  │
│  00A880  │  44495203  7725A884  024D4403  E225EA84  │  DIR.w%¿ä.MD.Γ%Ωä  │
│  00A890  │  054D4B44  495203E2  25EA8402  52440356  │  .MKDIR.Γ%Ωä.RD.V  │
│  00A8A0  │  260A8505  524D4449  52035626  0A850542  │  &.à.RMDIR.V&.à.B  │
│  00A8B0  │  5245414B  02BC379E  84065645  52494659  │  REAK.╝7₧ä.VERIFY  │
 <─┘=PageDown  Esc=Cancel  F9=Hex/ASCII                                        00.36
```

Tiedoston sisältöä voidaan tutkia heksadesimaalisena tai tekstimuotoisena. Nortonia tai PC-Toolsia komento ei kuitenkaan korvaa, sillä tiedostoon ei voida tehdä muutoksia.

daan selata eteen- ja taaksepäin. Tiedoston sisältö nähdään joko teksti- tai heksadesimaalimuodossa. Jälkimmäisessä tilassa voidaan tutkia mm. ohjelma- ja kuvatiedostojen sisäistä rakennetta.

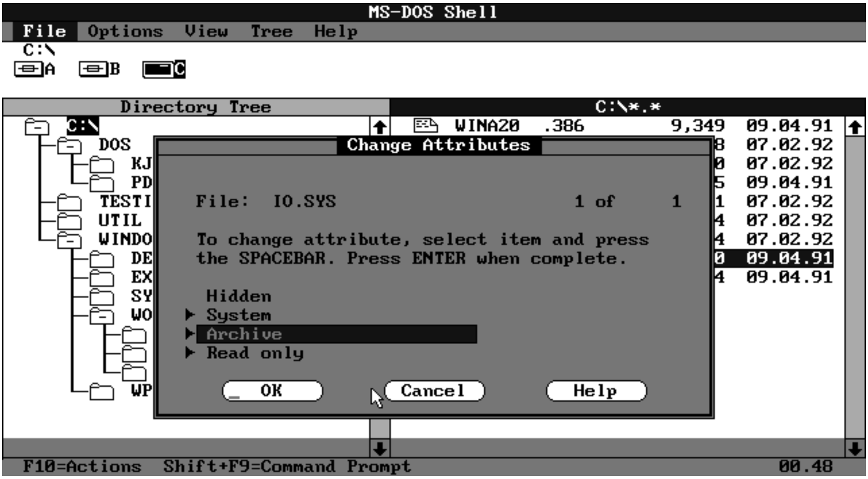
File/View ei korvaa Nortonin tai PC-Toolsin levyntutkimisohjelmia, koska Shell ei pysty muokkaamaan tiedostoja eikä sillä voida katsoa levyä mistä kohdasta tahansa.

Tiedostomääreet

Shellin avulla voidaan käsitellä neljää tiedostomäärettä. Komento löytyy File-valikon kohdasta Change Attributes. Kun tiedosto on valittu, komento näyttää ikkunan, jossa tiedoston määreet näkyvät. Haluttu määre valitaan joko hiirellä tai nuolinäppäimellä, jonka jälkeen välilyönti vuoroin poistaa ja vuoroin asettaa määreen voimaan.

Alihakemistojen käsittely

Uuden alihakemiston perustaminen tapahtuu komennolla File/Create Directory. Hakemistoikkunan pitää olla aktiivisena, jotta komento voidaan


MS-DOS Shell
File
Options
View
Tree
Help
C:\
A
B
C
Directory Tree
C:\*.*
C:\
DOS
KJ
PD
TESTI
UTIL
WINDO
DE
EX
SY
WO
WP
WINA20 .386 9,349 09.04.91
8 07.02.92
0 07.02.92
5 09.04.91
1 07.02.92
4 07.02.92
4 07.02.92
0 09.04.91
4 09.04.91
Change Attributes
OK
Cancel
Help
F10=Actions
Shift+F9=Command Prompt
00.48

File: IO.SYS 1 of 1

To change attribute, select item and press the SPACEBAR. Press ENTER when complete.

Hidden
▶ System
▶ Archive
▶ Read only

Change Attributes-komento näyttää tiedoston neljä perusmäärettä ja mahdollistaa niiden muuttamisen.

antaa. Shell kysyy hakemistolle nimen ja perustaa sen puuhun sen hakemiston alle, joka on merkitty komentoa annettaessa.

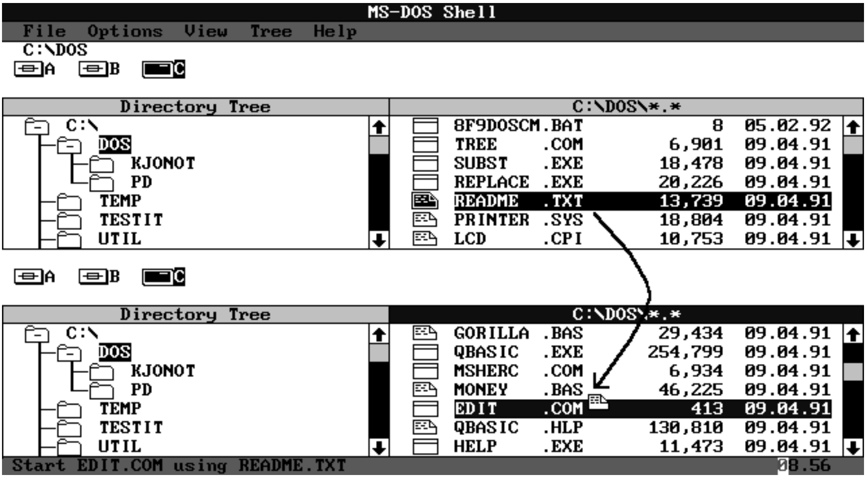
Alihakemiston poistaminen tapahtuu samalla tavalla. Aivan kuten komentotulkissa, hakemisto voidaan poistaa vasta kun sen tiedostot on ensin poistettu.

Ohjelmien käynnistäminen

Ohjelma voidaan käynnistää joko Shellin valikosta osoittamalla tai suoraan tiedostolistasta napsauttamalla sen nimeä kahdesti. Ohjelma käynnistyy ja Shell jää muistiin odottamaan vuoroaan. Kun ohjelma päättyy, Shell ottaa jälleen koneen hallintaansa.

Ohjelma voidaan käynnistää myös niin, että hiirellä siirretään halutun työtiedoston kuvake ohjelmatiedoston nimen päälle. Jos työtiedosto on eri hakemistossa kuin ohjelma tai jos hakemistossa on useita tiedostoja, näyttö kannattaa jakaa kahteen tiedostolistaan.

Kun ohjelma käynnistyy, se avaa annetun työtiedoston. Tämä menetelmä edellyttää, että ohjelma hyväksyy avattavan työtiedoston nimen suoraan komentoriviltä.



```
C:\                 8F9DOSCM.BAT           8  05.02.92
  DOS               TREE    .COM       6,901  09.04.91
    KJONOT          SUBST   .EXE      18,478  09.04.91
    PD              REPLACE .EXE      20,226  09.04.91
  TEMP              README  .TXT      13,739  09.04.91
  TESTIT            PRINTER .SYS      18,804  09.04.91
  UTIL              LCD     .CPI      10,753  09.04.91

C:\                 GORILLA .BAS      29,434  09.04.91
  DOS               QBASIC  .EXE     254,799  09.04.91
    KJONOT          MSHERC  .COM       6,934  09.04.91
    PD              MONEY   .BAS      46,225  09.04.91
  TEMP              EDIT    .COM         413  09.04.91
  TESTIT            QBASIC  .HLP     130,810  09.04.91
  UTIL              HELP    .EXE      11,473  09.04.91
Start EDIT.COM using README.TXT                   08.56
```

Ohjelma (kuvassa EDIT.COM) voidaan käynnistää niin, että työtiedoston kuvake (README.TXT) siirretään hiirellä ohjelman kuvakkeen päälle.

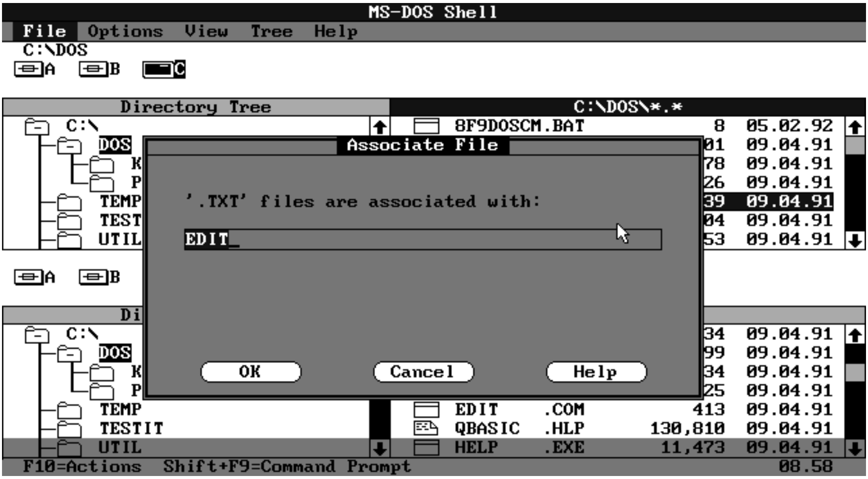
Kolmas tapa ohjelman käynnistämiseen on työtiedoston napsauttaminen hiirellä. Jotta napsautus toimisi, työtiedoston pitää olla yhdistetty sovellukseen.

Työtiedostojen yhdistäminen ohjelmiin

Yhdistämisessä kerrotaan, mihin sovellukseen tiedostojen tarkentimet liittyvät. Kun työtiedostoa tämän jälkeen napsautetaan hiirellä, DOS Shell päättelee tarkentimen perusteella mikä sovellus sen pitää käynnistää. Samalla käynnistyskomennon perään lisätään työtiedoston nimi.

Yhdistäminen tapahtuu merkitsemällä ensin haluttu työtiedosto ja valitsemalla sen jälkeen komento File/Associate. Kenttään kirjoitetaan sen ohjelman nimi, jonka halutaan käynnistyvän kun työtiedostoa napsautetaan kahdesti.

Yhdistäminen voidaan tehdä myös toisin päin: valitaan ohjelma ja kerrotaan, mitkä tarkentimet on yhdistetty siihen. Tällöin merkitään ensin ohjelmatiedosto (esimerkiksi EDIT.COM) ja annetaan komento File/Associate. Kenttään kirjoitetaan ne tarkentimet, jotka halutaan yhdistää kyseiseen ohjelmaan. Edeltävää pistettä ei tarvitse kirjoittaa. Jos tar-


MS-DOS Shell
File
Options
View
Tree
Help
C:\DOS
A
B
C
Directory Tree
C:\DOS\*.*
C:\
DOS
TEMP
TEST
UTIL
8F9DOSCM.BAT
Associate File
OK
Cancel
Help
TESTIT
EDIT .COM
QBASIC .HLP
HELP .EXE
F10=Actions Shift+F9=Command Prompt
08.58

'.TXT' files are associated with:

EDIT

Kun tarkennin yhdistetään johonkin sovellukseen, työtiedoston napsauttaminen kahdesti käynnistää sovelluksen ja avaa siihen osoitetun tiedoston. Kuvassa TXT-tiedoston napsauttaminen käynnistää EDITin.

kentimia on useita, ne erotetaan toisistaan välilyönnillä. Esimerkiksi EDIT.COMin tapauksessa kenttään voidaan kirjoittaa SYS BAT TXT jonka jälkeen kaikki BAT-, TXT- ja SYS-tiedostot (CONFIG.SYSiä varten) käynnistävät EDITin.

Tehtävän vaihto

Shell pystyy käynnistämään useita ohjelmia yhtä aikaa niin, että yksi ohjelma kerrallaan on keskusmuistissa ja loput odottavat vuoroaan kiintolevyllä. Kun ohjelmaa halutaan vaihtaa, Shell siirtää muistissa olevan ohjelman levylle ja hakee halutun ohjelman levyltä muistiin.

Vaikka Shell pystyykin käynnistämään useita ohjelmia näennäisesti yhtä aikaa, se ei pysty suorittamaan minkäänlaista moniajoa niiden välillä eikä ikkunoimaan niitä. Kun ohjelma on levyllä, se on pysähtynyt. Ainoa varsinainen hyöty tehtävän vaihdosta saadaan siinä, että sen jälkeen kun tarvittavat ohjelmat on käynnistetty siirtyminen ohjelmasta toiseen käy nopeasti.

Shellin tehtävänvaihto-ominaisuus on lainattu suoraan Windowsista. Vaihto toimii samalla tavalla kuin Windows 3:n Standard mode-tilassa (286-tila, vakiotila). Levyllä odottavat ohjelmat tallennetaan TMP-loppuisiin tiedostoihin, joiden koko voi olla useita satoja kilotavuja ohjelman muistivaatimuksista riippuen. Jos taustalle on siirretty monta ohjelmaa, ne saattavat kuluttaa yllättävän paljon levytilaa. DOS Shellissä on rajoitus, joka sallii enintään 14 ohjelman avaamisen yhtä aikaa.

Kun tehtävänvaihto-ominaisuutta halutaan käyttää, se pitää ensin kytkeä päälle Options-valikon kohdasta Enable Task Swapper. Kun tämän jälkeen käynnistetään uusia DOS-ohjelmia, niistä päästään takaisin Shelliin painamalla Alt+Esc. Käynnistettyjen ohjelmien nimet näkyvät Active Task List-ikkunassa. Kun ohjelma halutaan levyltä takaisin keskusmuistiin, sen nimeä napsautetaan hiirellä.

Tehtävänvaihto saattaa tuottaa ongelmia joidenkin tietoliikenneohjelmien kanssa. Linjayhteys saattaa katketa kun ohjelma siirretään levylle ja luetaan sieltä takaisin. Levyä suoraan käsittelevien optimointi-, korjaus- (kuten CHKDSK) yms. ohjelmien käyttöä pitää myös välttää, sillä jos muilla ohjelmilla on avoimia tiedostoja, niiden kirjanpito ei ole ajan tasalla. Levyyn tehdyt muutokset saattavat sotkea kirjanpidon kokonaan.

Niksi DOS-komentojen antamista ja ohjelmien käynnistämistä varten kannattaa käynnistää yksi tai useampi COMMAND. COM. Komentotulkki suljetaan kirjoittamalla EXIT.

Komentotulkki

Aina joskus tulee vastaan tilanne, joka on helpompi tehdä perinteiseen tapaan komentokieltä käyttämällä — jos vain tietää oikeat komennot. Esimerkiksi kaikkien tiedostojen kopiointi A: asemalta käy helpommin komennolla COPY A:. kuin Shellissä, jossa pitää ensin vaihtaa levyasemaa, merkitä kaikki tiedostot, antaa kopiointikomento ja kertoa, mihin asemaan tiedostot halutaan kopioida.

Shellistä pääsee nopeasti komentotulkkiin painamalla Shift+F9. Näytölle tulee normaali DOSin komentotulkki. Takaisin Shelliin päästään kirjoittamalla

```
C:\DOS>EXIT
```

Vaikka komentotulkki on käynnissä, Shell odottaa vuoroaan muistissa. Se kuluttaa osan keskusmuistista, joten muistia on käytettävissä jonkin verran tavallista vähemmän.

Käynnistysvalikko

Toisen puolen DOS Shellistä muodostaa ohjelmien käynnistämiseen tarkoitettu monitasoinen valikko (Program List). Koska valikossa on monta tasoa, ohjelmat voidaan ryhmitellä eri tavoin. Pelejä, apuohjelmia ja sovelluksia varten voidaan luoda omat alivalikot. Valikkojärjestelmässä on sama hierarkkisuus kuin hakemistopuussa: nyt vain hakemistot ovat valikkoja ja tiedostot ovat valikkoon asennettuja nimiä.

Kun halutaan käyttää käynnistysvalikkoa, näyttömuodoksi pitää valita joko View/Program List (jos halutaan pelkkä käynnistysvalikko) tai View/Program File List (jos halutaan myös hakemistopuu).

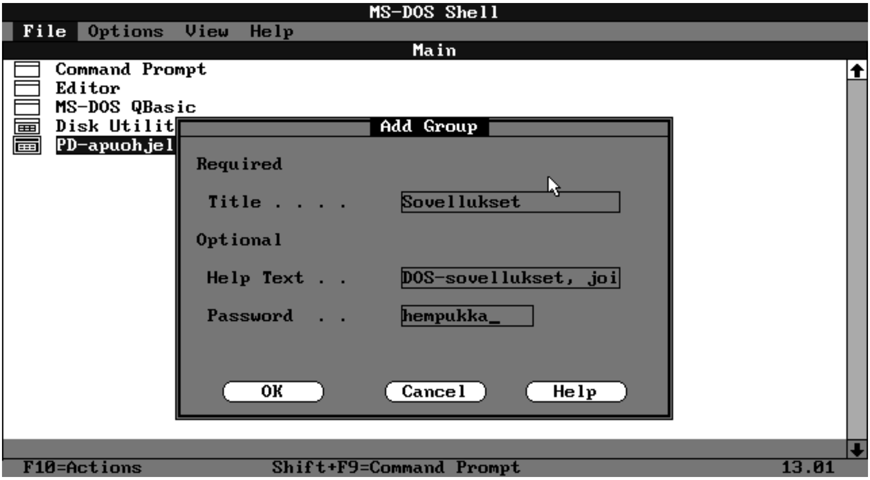
Seuraavissa esimerkeissä on käytetty Program List-näyttötilaa, jolloin valikko näkyy vasemmassa ikkunassa ja käynnistettyjen ohjelmien nimet oikeanpuoleisessa ikkunassa. Jos tehtävänvaihto-ominaisuus kytketään pois päältä (Options/Enable Task Switcher), näkyviin jää pelkkä valikko.

Alivalikon perustaminen

Uuden valikon perustaminen tapahtuu komennolla File/New. Shell kysyy, halutaanko luoda uusi valikko (Program Group) vai lisätä yksittäinen ohjelma parhaillaan käytössä olevaan valikkoon (Program Item). Valikon tapauksessa valitaan vaihtoehto Program Group.

Tämän jälkeen näytölle tulostuu ikkuna, jossa kysytään valikon otsikko (Title) sekä mahdolliset avusteet (Help Text) ja salasana (Password). Jos salasana määritellään, käyttäjän pitää tietää se ennen kuin valikko aukeaa ja siinä olevia ohjelmia voidaan käynnistää. Salasanasuojaus on kuitenkin helppo murtaa, joten suuria salaisuuksia ei sen varaan kannata uskoa.

Kun valikko on määritelty, sen nimi ilmestyy ikkunaan ja valikko voidaan avata napsauttamalla sen nimeä hiirellä. Kun alivalikko on avattu, sen ensimmäisenä kohtana lukee aina edeltävän valikon nimi (vastaa ha-


MS-DOS Shell
File
Options
View
Help
Main
Command Prompt
Editor
MS-DOS QBasic
Disk Utilit
PD-apuohjel
Add Group
Required
Optional
OK
Cancel
Help
F10=Actions
Shift+F9=Command Prompt
13.01

Title . . . . Sovellukset

Help Text . . DOS-sovellukset, joi

Password . . hempukka_

Uuden ohjelmavalikon perustaminen tapahtuu komennolla Add Group. Valikosta kysytään sen otsikko, mahdollinen avusteteksti (help text) sekä salasana (password).

kemistopuun merkintää ..). Sitä napsauttamalla päästään takaisin edellisen tason valikkoon.

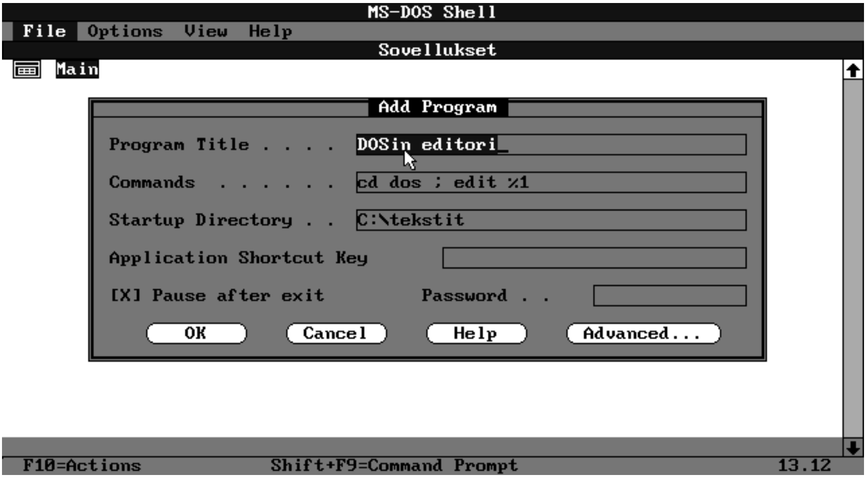
Ohjelman lisääminen valikkoon

Yksittäisen ohjelman lisääminen valikkoon tehdään komennolla File/ New ja sen jälkeen valitaan ohjelma (Program Item). Shell esittää ruudulla näytön, joka muistuttaa Windowsin käyttämiä PIF-tiedostoja. Tällä lomakkeella kerrotaan ohjelman ajamiseen liittyvät tekniset parametrit.

Lomakkeessa on kaksi sivua. Ensimmäinen sivu sisältää yksinkertaiset perusasetukset (kuten ohjelman nimi ja hakemisto), toiselle sivulle on koottu joukko teknisiä parametreja (kuten vaadittava muistimäärä sekä XMS-muistin käyttö).

Ensimmäisen sivun kentät ja niiden merkitykset ovat:

Title	Valikkoon tulostuva ohjelman nimi


MS-DOS Shell
File
Options
View
Help
Sovellukset
Main
Add Program
OK
Cancel
Help
Advanced...
F10=Actions
Shift+F9=Command Prompt
13.12

Program Title . . . . DOSin editori

Commands . . . . . . cd dos ; edit %1

Startup Directory . . C:\tekstit

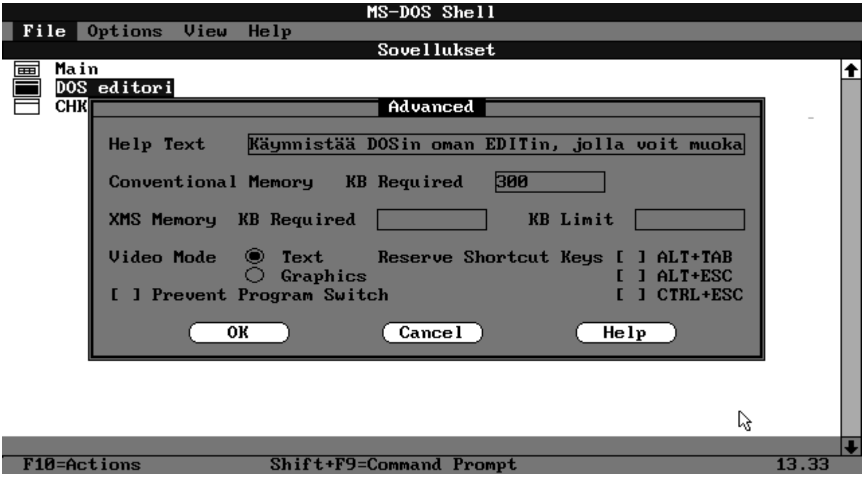
Application Shortcut Key

[X] Pause after exit

Password . .

Kun ohjelma asennetaan valikkoon, pitää kertoa sen otsikko (title), käynnistykseen tarvittavat komennot (commands), työhakemisto (startup directory) sekä mahdollinen pikanäppäin. Tekniset toimintaparametrit saadaan näkyviin Advanced-painikkeella.

Commands	Komennot, jotka halutaan suorittaa. Jos komentoja on useita (esimerkiksi vaihtaminen ohjelman hakemistoon, muuttuneiden tiedostojen varmistaminen ohjelman päätyttyä jne), ne erotetaan toisistaan puolipisteellä.
Startup Directory	Työhakemisto. Kun ohjelma käynnistynyt, Shell vaihtaa tähän hakemistoon jolloin sen tiedostot näkyvät sovellukselle ensimmäisinä. Myös tallennettavat tiedostot ohjautuvat tähän hakemistoon, ellei tallennusta erikseen ohjata muualle.
Shortcut Key	Oikotienäppäin, jolla käynnistetty sovellus saadaan levyltä takaisin keskusmuistiin. Näppäin voi olla mikä tahansa Alt-, Ctrl- tai Shift-näppäinyhdistelmä (esimerkiksi WordPerfectille Ctrl+Shift+W).


MS-DOS Shell
File
Options
View
Help
Sovellukset
Main
DOS editori
CHK
Advanced
OK
Cancel
Help
F10=Actions
Shift+F9=Command Prompt
13.33

Help Text Käynnistää DOSin oman EDITin, jolla voit muoka

Conventional Memory KB Required 300

XMS Memory KB Required ☐ KB Limit ☐

Video Mode ● Text ○ Graphics

Reserve Shortcut Keys [ ] ALT+TAB [ ] ALT+ESC [ ] CTRL+ESC

[ ] Prevent Program Switch

Advanced-painike tuo näytölle tekniset lisämääritykset. Niillä voidaan vaikuttaa mm. siihen, paljonko ohjelmalle varataan ajon aikana keskusmuistia.

Pause after exit	Jos tässä kohdassa ei ole rastia, käyttäjä palaa Shelliin välittömästi ohjelman loputtua. Tällöin ohjelman viimeiset tulostukset saattavat jäädä näkemättä.
Password	Ohjelman käynnistyssalasana.

Toiselta sivulta löytyvät tekniset ajoparametrit. Ne saadaan näkyville napsauttamalla Advanced-painiketta:

Help text	Enintään 255 merkin mittainen aputeksti, joka tulostuu näytölle mikäli käyttäjä painaa ohjelman kohdalla F1-näppäintä.
Memory required	Määrittää paljonko perusmuistia pitää olla vapaana, jotta ohjelma käynnistyisi. Ei vaikuta ohjelman käyttämään perusmuistiin.

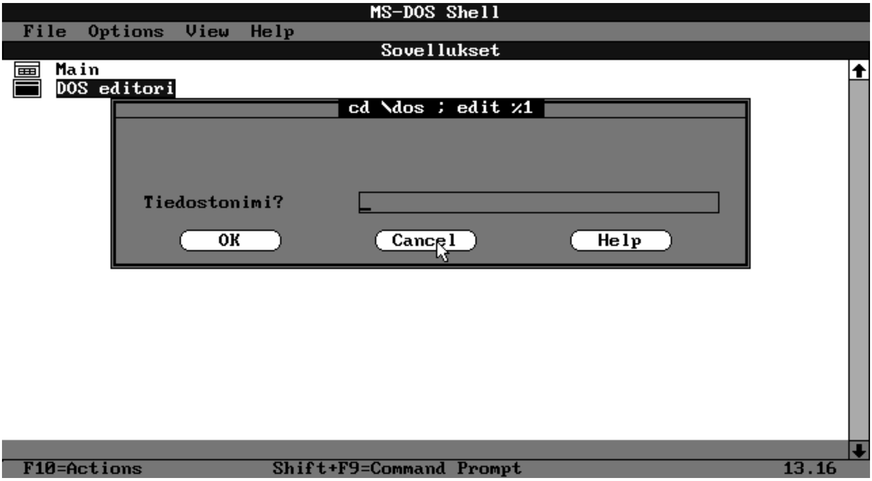
XMS Required	Määrittää montako kilotavua XMS-standardin mukaista jatkomuistia ohjelma vaatii toimiakseen. Tätä asetusta tarvitaan yleensä vain DPMI-muistilaajennusta käyttävien sovellusten kanssa.
XMS Limit	Määrittää montako kilotavua XMS-muistia ohjelma pystyy enintään käyttämään. Arvo -1 antaa ohjelmalle kaiken sen haluaman XMS-muistin.
Video mode	Ohjelman käynnistystila joko tekstipohjaisena (Text) tai grafiikkana (Graphics).
Reserve Keys	Nämä näppäinyhdistelmät on normaalisti varattu DOS Shellin käyttöön. Näppäimet voidaan antaa sovellukselle rastittamalla halutut kohdat.
Prevent Switch	Rasti tässä kohdassa estää tehtävänvaihtajaa toimimasta, joten paluu Shelliin on mahdollista vain lopettamalla ohjelma. Vaihdon estäminen voi olla tarpeen ainakin eräissä tietoliikenneohjelmissa, jotka katkaisevat linjan vaihdon aikana.

Ohjelmatietojen ja valikkomääritysten muuttaminen jälkikäteen tapahtuu File-valikon kohdasta Properties.

Käynnistäminen muuttuvalla parametrilla

Kun ohjelma asennetaan valikkoon, sen käynnistyskomentoon voidaan lisätä muuttuva parametri. Tämä parametri voi olla työtiedoston nimi, asema johon käsky kohdistetaan tai komennolle annettavat valitsimet.

Parametri merkitään Commands-kenttään komentojonoissa käytetyllä tavalla. Ensimmäinen käynnistysparametri on %1, toinen %2 ja niin edelleen. Kun Shell huomaa tällaisen määrityksen käynnistyskomennossa, se esittää ohjelman asennuksen aikana lisäikkunan. Tässä ikkunassa kysytään viesti-ikkunan otsikko (Window Title), käyttäjälle tulostettava huomautus (Program Information) sekä varsinainen kysymys (Prompt Message), jonka vastaus välittyy käynnistysparametreihin. Kenttään De-


MS-DOS Shell
File
Options
View
Help
Sovellukset
Main
DOS editori
Tiedostonimi?
OK
Cancel
Help
F10=Actions
Shift+F9=Command Prompt
13.16

```
cd \dos ; edit %1
```

Ohjelma saadaan käynnistymään myös niin, että se kysyy työtiedoston nimen omassa ikkunassa.

fault Parameters voidaan kirjoittaa valmiiksi parametrien oletusarvot. Niitä käytetään, jos kysymysten kohdalla painetaan Enteriä.

DOSSHELL.INI

DOS Shellin toiminta-asetuksiin ja valikkoihin tehdyt muutokset tallennetaan DOSSHELL.INI-tiedostoon. Koska asetukset ovat tekstimuotoisia, niitä voi tutkia esimerkiksi EDITin avulla. Asetuksia (kuten asennettujen ohjelmien tietoja) voi muuttaa suoraan INI-tiedostoon, mutta tällöin on oltava tarkkana ettei vahingossa sotke tiedoston rakennetta.

Mahdollinen salasana näkyy INI-tiedostossa koodattuna, joten se ei näy suoraan tiedostoa muokatessa. Mikään ei kuitenkaan estä poistamasta koko salasanaa!

Niksi Koska tiedosto on tekstimuotoinen, EDITin avulla on helppo monistaa samoja valikkorakenteita ja työtiedostojen yhdistelyjä useille käyttäjille tallentamalla asetukset erilliseen tiedostoon ja lisäämällä ne sen jälkeen eri koneiden INI-tiedostoihin.

9

Komentojonot ja makrot

Mikron käyttäjä joutuu usein antamaan samoja tai ainakin hyvin samankaltaisia komentosarjoja yhä uudestaan ja uudestaan. Työn helpottamiseksi ja kirjoitusvaivan vähentämiseksi käyttöjärjestelmään on lisätty komentojonojen käyttömahdollisuus. DOS-versiosta 5.0 lähtien työtä voidaan helpottaa myös makrojen (alias) avulla.

Normaalisti komentotulkille annettavat komennot kirjoitetaan näppäimistöltä yksi kerrallaan. Komentojonojen ja makrojen avulla komennot voidaan kirjoittaa jo etukäteen, jolloin ne käynnistyvät kutsuttaessa. Valmis komentosarja vähentää kirjoitustyötä ja tarvittavan muistamisen määrää. Lisäksi käyttäjä voi laajentaa DOSin toimintaa luomalla siihen omia komentoja, sillä omatekoiset lisäykset käynnistetään aivan kuten DOSin omatkin käskyt ja apuohjelmat.

Esimerkkinä olkoon käyttöjärjestelmästä puuttuva komento hakemiston nimen vaihtamiseen, RENDIR. Jos tällaista toimintoa tarvitaan usein, se voidaan luoda joko komentojonona tai makrona. Käyttäjän tarvitsee kirjoittaa vain RENDIR VANHA UUSI, jolloin hakemiston nimi vaihdetaan kopioimalla se uudelle nimelle ja poistamalla vanha.

Komentojono vai makro?

Sekä komentojonot että makrot toimivat samalla periaatteella. Molempien avulla voi automatisoida rutiineja, mutta kummassakin on omat erikoispiirteensä:

- **Makrot** sopivat parhaiten pieniin, muutaman käskyn mittaisiin komentosarjoihin. Makrot säilytetään keskusmuistissa, jolloin niistä ei voisikaan tehdä kovin pitkiä. Makroissa ei myöskään voida tehdä vertailuja eikä hyppyjä. Koska makrot tulevat ennen sisäisiä käskyjä, niillä voidaan muuttaa myös komentotulkin sisäisten käskyjen toimintaa. Makrojen käyttöä rajoittaa se, että ne ovat käytettävissä vasta DOS 5.0:sta lähtien.

- **Komentojonot** kirjoitetaan aina erillisiin tiedostoihin, jolloin jonot voivat olla hyvinkin pitkiä ja monimutkaisia. Niissä voidaan tehdä vertailuja ja hyppyjä. Komentojonoissa voidaan myös lukea ympäristömuuttujien arvoja. Komentojonot ovat käytettävissä kaikissa DOS-versioissa.

Sekä komentojonoissa että makroissa voidaan käyttää komentoriviltä annettavia parametreja, vaikka parametrien merkintätapa onkin molemmissa hieman erilainen.

Koska komentojonot toimivat kaikissa DOS-versioissa, on perusteltua käsitellä niiden käyttö ensin.

Komentojonojen perusteet

Komentojonot ovat DOSin ohjelmointikieli. Se sisältää varsinaisten ohjelmointikielten tapaan hyppy- ja vertailukäskyt, joita yhdistämällä saadaan aikaan silmukoita. Myös yksinkertaisia muuttujia voidaan käyttää. Ainoa tärkeä puuttuva ominaisuus on INPUT-lause. Kysymyslauseen puute estää sellaisten komentojonojen tekemisen, jotka kysyisivät käyttäjältä vastausta ja jatkaisivat sitten toimintaa. Puutetta voidaan kuitenkin kiertää kaupallisten ja vapaassa jakelussa olevien public domain- ja shareware-apuohjelmien avulla. Myös DOS sisältää 6.0-versiosta lähtien yksinkertaisen kysymyslauseen.

Komentojonojen kirjoittaminen

Komentojono kirjoitetaan levylle tavallisena tekstitiedostona. Jotta käyttöjärjestelmä osaisi tunnistaa komentojonon, sen tarkentimena pitää olla BAT.

Itse komentojonon kirjoittaminen voidaan tehdä melkein millä kirjoitusohjelmalla tahansa. Ainoa vaatimus on, että tallennus suoritetaan tekstimuodossa ilman ohjelman omia muotoilukoodeja. Pienimmät ko-

Komentojonokielen käskyt

@	estää rivillä olevan komennon nimeä tulostumasta ruudulle (DOS 3.3 alkaen)
CALL	uuden komentojonon kutsuminen aliohjelman tapaan (DOS 3.3 alkaen)
CLS	tyhjentää kuvaruudun
CHOICE	kysymyslause (DOS 6.0 alkaen)
ECHO	viestin tulostaminen kuvaruudulle
ECHO OFF	estää komentojen nimien tulostumisen ruudulle komentojonon ajon aikana
GOTO	hyppykäsky
IF	vertailukäsky
PAUSE	pysäyttää komentojonon odottaen käyttäjän kuittausta
REM	kommenttirivi
SHIFT	siirtää komentorivin parametreja yhdellä alaspäin

mentojonot voidaan kopioida suoraan näppäimistöltä tiedostoon COPY CON -komennolla ja tätä isommat hoituvat EDLIN- tai DOS 5.0:sta alkaen EDIT-ohjelmalla.

Ellei komentojonoa ole tehty jotain määrättyä ohjelmaa varten, se kannattaa sijoittaa samaan paikkaan muiden komentojonojen kanssa. Annen mikrossa komentojonoille on perustettu oma hakemistonsa DOS-hakemiston alle. Kaikkien yleiskäyttöisten komentojonojen ollessa samassa paikassa niiden ylläpito on helppoa. Kun vielä saantipolku PATH asetetaan osoittamaan kyseiseen hakemistoon, saadaan komentojonot käyttöön oletushakemistosta riippumatta.

Niksi Ennen kuin komentojonoja aletaan kokeilla, kannattaa antaa komento BREAK ON. Se tehostaa DOSin kykyä huomata Ctrl+C keskeytyskomento ja helpottaa komentojonon katkaisemista, jos jono jää esimerkiksi ikuiseen silmukkaan, alkaa poistaa vääriä tiedostoja tai käyttäytyy muuten ei-toivotulla tavalla.

Kun keskeytyspyyntö on annettu, DOS kysyy

```
Terminate batch job (Y/N)?
```

Komentojonon ajo loppuu myönteisellä vastauksella. Kielteinen vastaus jatkaa ajoa normaaliin tapaan.

Yksinkertaisia komentojonoja

Komentojonon tuottama hyöty ei ole missään suhteessa sen pituuteen. Pienilläkin jonoilla voidaan joskus säästää paljon vaivaa.

Eräät markkinoilla olevat 386-koneet ovat kiusallisen nopeita. Jos niissä pyytää DIR-listausta, listaus vierii ruudulla niin nopeasti ettei siitä ehdi saada mitään selvää. Listauksen pysäyttäminen oikeaan kohtaan Ctrl+Break tai Ctrl+S komennoilla on vaikeata, eikä DIR-käskyn /P-valitsinta jaksa aina kirjoittaa.

Ongelma ratkeaa pienellä komentojonolla, joka antaa DIR-käskyn /P-valitsinta käyttäen. Koska komentojono on vain yhden rivin mittainen, se on helpointa kopioida suoraan näppäimistöltä:

```
C:\DOS\KJONOT>COPY CON DIP.BAT
DIR /P
^Z
```

Kun käyttäjä kirjoittaa

```
C:\TEKSTIT\KIRJEET>DIP
```

komentojono DIP.BAT käynnistyy ja se tulostaa hakemiston /P-valitsimen kanssa. Kirjoitusvaivan vähentämiseksi komentojonolle voi antaa nimen D.BAT, jonka jälkeen listaus saadaan aikaan pelkällä D:llä. Tällaiset lyhyet komennot on DOS 5.0:sta lähtien järkevintä toteuttaa makroina.

DIP.BATissa on yksi paha puute. Se esittää hakemistolistan vain oletushakemistosta eikä aidon DIR-komennon tapaan hyväksy korvausmerkkejä. Nämä rajoittavat DIP-komennon käyttöä. Eräs ratkaisu olisi kirjoittaa jokaista käyttötilannetta varten oma komentojononsa, mutta asian voi hoitaa myös parametreja käyttämällä.

Parametrien avulla komentojonolle voidaan välittää tietoa siitä, miten sen halutaan toimivan. Komentojonosta saadaan yleiskäyttöinen, koska samalla jonolla voidaan parametreista riippuen tehdä useita eri asioita.

Parametrien käyttö

Jos komentojonolle JONO.BAT halutaan välittää neljä parametria, se käynnistetään kirjoittamalla

```
C>JONO EKA TOKA KOLMAS NELJÄSKIN
```

Jonon sisällä parametreihin viitataan %-merkin ja järjestysnumeron avulla. Ne ovat:

```
%0   JONO
%1   EKA
%2   TOKA
%3   KOLMAS
%4   NELJÄSKIN
```

Komentojonon oma nimi löytyy parametrista %0. Koska vain neljä parametria on käytetty, ovat muuttujat %5, %6, %7, %8 ja %9 tyhjiä.

Edellisen esimerkin komentojonosta DIP.BAT voidaan tehdä yleiskäyttöinen kirjoittamalla siihen rivi

```
DIR %1 /P
```

Kun käyttäjä antaa komennon

```
C>DIP *.DOC
```

saa parametri %1 arvon *.DOC. Tämä parametri välitetään DIR-komennolle, joten lopulliseksi komennoksi muodostuu

```
DIR *.DOC /P
```

kuten oli tarkoituskin.

Toinen esimerkki liittyy tiedostojen siirtämiseen hakemistosta toiseen. Työhön tarvitaan kaksi komentoa. Niistä ensimmäinen kopioi tiedoston haluttuun kohteeseen ja toinen poistaa alkuperäisen tiedoston. Tiedoston siirtäminen oletushakemistosta A: aseman levykkeelle tapahtuu komentojonolla SIIRRA.BAT seuraavasti:

```
COPY %1 A:
DEL %1
```

Haluttaessa siirtää tiedosto KIRJEENI.TXT A:lle annetaan komento

```
C>SIIRRA KIRJEENI.TXT
```

Näinkin yksinkertaiseen komentojonoon kätkeytyy vaaroja, joiden vuoksi sitä ei pidä käyttää harkitsematta. Jos käy niin, ettei A: aseman levykkeellä ole tarpeeksi tilaa siirrettävää tiedostoa varten tiedostoa ei kopioida, mutta toisen rivin poistokäsky toteutetaan joka tapauksessa. Tuloksena on, että tiedosto poistetaan vaikka sitä ei ole saatu kopioitua.

Parametrien avulla voidaan helpottaa hankalan FOR..IN..DO -lauseen käyttöä. Koska se itsekin käyttää %-alkuista parametria, on komentojonossa käytettävä kahta %-merkkiä. Tavallinen TYPE-käsky, jonka yhteydessä ei voida käyttää korvausmerkkejä, korvataankin TYPEALL.BAT-komentojonolla, joka näyttää seuraavalta:

```
FOR %%I IN (%1) DO TYPE %%I
```

Haluttaessa tulostaa kaikki .BAT-loppuiset komentojonot ruudulle annetaan komento

```
TYPEALL *.BAT
```

jolloin ensimmäisenä parametrina välittyy *.BAT ja lopulliseksi komennoksi muodostuu

```
FOR %%I IN (*.BAT) DO TYPE %%I
```

Vastaavasti FIND-apuohjelman käyttömahdollisuuksia laajentava SUPERHAE.BAT luodaan seuraavasti:

```
FOR %%I IN (%2) DO FIND %1 %%I
```

Kun halutaan etsiä "PC"-sanat kaikista TXT-tiedostoista, käynnistetään komentojono kirjoittamalla

```
SUPERHAE "PC" *.TXT
```

Ensimmäisenä parametrina välittyy lainausmerkeissä oleva sana PC ja toisena parametrina *.TXT. Kun ne sijoitetaan komentojonossa oikeille paikoilleen, saadaan lopullisena komentona rivi

```
FOR %%I IN (*.TXT) DO FIND "PC" %%I
```

joka hakee sanaa "PC" *.TXT-ehdot täyttävistä tiedostoista.

Komentojonokäskyt

Parametrien ja jo aiemmin esitettyjen komentojen käytön lisäksi komentojonoissa voidaan käyttää muitakin, erityisesti komentojonoja varten suunniteltuja käskyjä. Kaikki käskyt sisältyvät komentotulkkiin joten niitä ei tarvitse etsiä levyltä.

ECHO

Komentojonossa olevien komentojen nimet tulostuvat ajon aikana ruudulle. Tulostuminen voidaan estää kirjoittamalla komentojonon alkuun rivi

```
ECHO OFF
```

Kun komentojen tulostuminen on estetty, ruudulla näkyvät vain komentojen tuloksena syntyvät viestit ja näin komentojonoista saadaan siistimpiä.

ECHO OFF-komennon vaikutus kestää vain käynnissä olevan komentojonon ajan. Kun seuraava komentojono käynnistetään, komennot tulostuvat taas näkyviin. Tästä syystä ECHO OFF-komento lisätään tavallisesti jokaisen komentojonon alkuun. Jos komentojen näyttö halutaan jostain syystä takaisin päälle kesken jonon, annetaan käsky ECHO ON.

ECHO OFF-komennon käyttöön on toinenkin syy. Kun se on annettu, voidaan komentojonosta käsin tulostaa viestejä ruudulle. Seuraava komentojono VARMIST.BAT tekee varmuuskopion muuttuneista tiedostoista A: asemassa olevalle levykkeelle:

```
ECHO OFF
ECHO Kopioin muuttuneet tiedostot A:lle, odota...
XCOPY *.* A: /M
ECHO Kopiointi valmis!
```

Kun jono käynnistetään, sen ensimmäinen komento ECHO OFF tulostuu ruudulle. Sen jälkeen tulostuu ilmoitus, joka kertoo että kopiointi on käynnissä. Kun tiedostot on kopioitu, tulostuu tästäkin oma ilmoituksensa.

Entä sitten itse ECHO OFF? Koska komennon vaikutus alkaa vasta seuraavalta riviltä, jää itse komento ECHO OFF näkyviin. Sekin voidaan estää kissanhäntämerkillä, joka on käytettävissä DOS 3.3:sta lähtien. Merkki estää rivillä olevaa komentoa tulostumasta. Ensimmäisellä rivillä olevalla ECHO OFF-komennolla on sama vaikutus kuin jos jokaisen rivin alkuun olisi lisätty kissanhäntämerkki.

Niksi Tyhjä rivi saadaan tulostettua käyttämällä näkymätöntä merkkiä, jonka ASCII-koodi on 255. Merkki tulostetaan siten, että ensin kirjoitetaan ECHO ja välilyönti. Tämän jälkeen painetaan ALT-näppäin pohjaan, kirjoitetaan erilliseltä numeronäppäimistöltä numerot 255 ja vapautetaan ALT. Ruudulla näkyy pelkkä ECHO, vaikka sen perässä onkin välilyönti ja näkymätön merkki. Kun tämä ajetaan, ruudulle näyttää tulostuvan tyhjä rivi. Pelkkä ECHO-komento tulostaa joko ON tai OFF, joten sitä ei voi käyttää tyhjien rivien tulostamiseen.

Huomautus: uudemmissa DOS-versioissa riittää komento ECHO. (piste heti komennon perään).

REM

Jokaiseen kunnon ohjelmointikieleen kuuluu lause, joka ei tee mitään. Komentojonokielessä tällainen lause on REM (Remark, huomautus). Pitkiä ja monimutkaisia komentojonoja voidaan dokumentoida kirjoittamalla niiden keskelle huomautuksia. Kun ECHO OFF-asetus on voimassa, eivät REM-rivit tulostu ruudulle. Edellinen ohjelma voidaan dokumentoida seuraavasti:

```
ECHO OFF
REM  Tämän komentojonon on tehnyt alan paras
REM  asiantuntija: BATman 16.04.1989
REM
REM
REM  Aluksi kytkettiin ECHO pois päältä
ECHO Kopioin muuttuneet tiedostot A:lle, odota...
REM  Suoritetaan kopiointi XCOPYllä, joka poistaa
REM  muutoksesta kertovan määreen kopioinnin jälkeen
REM
XCOPY *.* A: /M
REM  ... ja vielä loppulause käyttäjälle
ECHO Kopiointi valmis!
```

CLS

Pieni, mutta hyödyllinen komento on myös CLS. Se tyhjentää kuvaruudun ja siirtää kohdistimen vasempaan ylänurkkaan. Uusi komentojono pääsee aloittamaan "puhtaalta pöydältä".

CLS-komentoa käytetään usein komentojonojen alussa, mutta sitä voidaan käyttää tietysti myös tavallisesta valmiusmerkistä.

PAUSE

Komentojonossa esiintyvä PAUSE-käsky tulostaa ruudulle viestin

```
Strike any key when ready...
```

ja jää odottamaan. Aloittelija tai huonosti englantia osaava käyttäjä saattaa ihmetellä, mistä näppäimistössä löytyy any-niminen näppäin. Sitä on turha etsiä. Kuuluisa "any key" tarkoittaa, että pitää painaa mitä näppäintä tahansa. Tai melkein mitä tahansa, sillä Shift ja eräät muut tehostenäppäimet eivät riitä. Varmuuden vuoksi kannattaa opettaa itselleen, että "any key" tarkoittaa Enteriä.

Kuittauksella voidaan varmistaa, että käyttäjä huomaa lukea tärkeät ilmoitukset ja saa aikaa esimerkiksi levykkeen vaihtamista varten.

Edellisen esimerkin kopiointiohjelmaa voidaan parannella seuraavasti:

```
ECHO OFF
ECHO Kopioin muuttuneet tiedostot A: asemalle.
ECHO Varmista, että asemassa on oikea levyke ja paina
ECHO sitten Enteriä tai jotain muuta näppäintä
PAUSE
REM  Kun kuittaus on saatu, aloitetaan kopiointi
XCOPY *.* A: /M
ECHO Kopiointi valmis!
```

Ellei käytössä ole suomenkielistä DOS-versiota, saadaan Strike any key -viesti muutettua suomeksi pienellä niksillä. Ennen PAUSE-komentoa tulostetaan haluttu viesti ja varsinaisen PAUSEn antama viesti ohjataan tyhjään NUL-laitteeseen. Tämä estää sitä tulostumasta ruudulle. Komennoksi tulee siten:

```
ECHO Paina jotain näppäintä kun olet valmis
PAUSE >NUL
```

Niksistä voidaan tehdä oma komentojononsa FINPAUSE.BAT, jota kutsutaan muista komentojonoista alkuperäisen PAUSEn sijasta. Kutsussa tarvittava CALL-käsky on esitelty oman otsikkonsa alla.

Ohjaamalla muidenkin käskyjen tuottamat viestit tyhjään NUL-laitteeseen voidaan komentojonoista tehdä entistä selkeämpiä. Esimerkiksi komento

```
COPY *.* A: >NUL
```

suorittaa tiedostojen kopioinnin normaalisti mutta estää viestien — tässä tapauksessa kopioitavien tiedostojen nimien ja niiden lukumäärän "n file(s) copied" — näkymisen. Menetelmästä on se varjopuoli, että myös mahdolliset virheilmoitukset jäävät näkymättä.

GOTO

Komentojonokielen hyppykäsky on nimeltään GOTO. Hyppy ei tapahdu BASIC-kielen tapaan rivinumeron perusteella vaan kohteena on aina komentojonossa määritelty nimiö (label). Komento

```
GOTO LOPPU
```

jatkaa komentojonon suoritusta riviltä, jolla lukee

```
:LOPPU
```

Muista ohjelmointikielistä poiketen komentojonokielessä nimiön kaksoispiste tulee ennen nimiötä eikä sen jälkeen. Kun komentotulkki havaitsee komentojonossa kaksoispisteellä alkavan rivin, se ohitetaan. Kaksoispisteen ja nimiön välissä ei saa olla välilyöntejä ja nimiön pituus on rajoitettu kahdeksaan merkkiin.

Kun komentotulkki löytää komentojonosta hyppykäskyn, se alkaa etsiä vastaavaa nimiötä lukemalla komentojonoa alusta lähtien. Jos jono on pitkä ja hypyn kohde aivan sen lopussa, hyppääminen saattaa olla hidasta.

Hyppykäskystä on vain vähän iloa sellaisenaan. Sillä voi tehdä ikuisen silmukan

```
ECHO OFF
:ALKU
ECHO Hei vain, tämä toistuu loputtomiin...
GOTO ALKU
```

mutta kovin vähän muuta hyödyllistä.

Niksi Jos komentojonossa on useita rivejä REM-lauseita, ne voi korvata hyppykäskyllä. REM-lausetta ei tarvita, sillä hypyn ansiosta komentotulkki ei koskaan pääse kommentteihin asti. Tämä saa myös komentojonon toimimaan nopeammin.

Komentojonon alku

```
ECHO OFF
REM  Tämän komentojonon on tehnyt alan paras
REM  asiantuntija: BATman 16.04.1989
REM
REM
REM  Aluksi kytkettiin ECHO pois päältä
ECHO Kopioin muuttuneet tiedostot A:lle, odota...
```

voidaan siis muuttaa muotoon:

```
ECHO OFF
GOTO YLI
Tämän komentojonon on tehnyt alan paras
asiantuntija: BATman 16.04.1989


Aluksi kytkettiin ECHO pois päältä
:YLI
ECHO Kopioin muuttuneet tiedostot A:lle, odota...
```

Niksi Komentotulkki pitää osoitteena riviä, joka alkaa kaksoispisteellä. Niinpä REM-lauseen sijasta voi kirjoittaa pelkän kaksoispisteen.

Edellinen esimerkki voidaan siten kirjoittaa myös muodossa

```
ECHO OFF
:Tämän komentojonon on tehnyt alan paras
:asiantuntija: BATman 16.04.1989
:
:
:Aluksi kytkettiin ECHO pois päältä
ECHO Kopioin muuttuneet tiedostot A:lle, odota...
```

Varsinaisesti GOTO on kuitenkin tarkoitettu vertailukäskyn IF tai parametrien kierrätyskäskyn SHIFT pariksi.

REMin korvaaminen kaksoispisteellä selkeyttää komentojonoa silloin, kun kommentteja on useita peräkkäisiä rivejä.

IF

Vertailukäskyn IF avulla haaraudutaan komentojonossa eri kohtiin riippuen lopetuskoodin, parametrien tai ympäristömuuttujien saamista arvoista.

Vertailukäskyllä on monta eri käyttömuotoa. Vertailun kohteena voi olla

- ovatko kaksi merkkijonoa samoja
- onko levyllä annetun nimistä tiedostoa
- mikä oli edellisen ohjelman lopetuskoodi

Jos vertailu on tosi, suoritetaan vertailukäskyn jälkeen oleva komento. Muussa tapauksessa suoritusta jatketaan seuraavalta riviltä.

Merkkijonojen vertailu tapahtuu C-kielen tapaan kahdella yhtäsuuruus-merkillä. Rivi

```
IF %1==%2 ECHO parametrit 1 ja 2 ovat samoja!
```

tutkii ensimmäistä ja toista komentojonolle annettua parametria antaen ilmoituksen, mikäli ne ovat samoja. Ellei näin ole, suoritusta jatketaan seuraavalta riviltä.

Ehdon toteutuessa voidaan suorittaa vain yksi komento. Jos halutaan ilmoitus siitä, ovatko parametrit samat vai erit, on molemmat tapaukset käsiteltävä erikseen:

```
IF %1==%2 GOTO SAMAT
ECHO Parametrit ovat erisuuret
GOTO OHI
:SAMAT
ECHO Parametrit ovat samat
:OHI
```

Jos parametrit ovat samat, komentojono hyppää kohtaan SAMAT. Mikäli ne ovat erit, viesti tulostetaan ruudulle, mutta sen jälkeen pitää hypätä SAMAT-kohdan yli, jotta se ei enää tulostuisi ruudulle.

Parametreja voidaan verrata myös vakioihin. Uusi komentojono SIIRRA.BAT ilmoittaa käyttäjälle ECHO-lauseella, mihin asemaan tiedoston siirto on kohdistumassa:

```
ECHO OFF
REM  tiedoston siirtoon tarkoitettu jono, versio 1.1
IF %2==A: ECHO Siirretään A: asemalle
IF %2==B: ECHO Siirretään B: asemalle
IF %2==C: GOTO EIVOI
COPY %1 %2
DEL %1
GOTO VALMIS
:EIVOI
ECHO Siirtoa ei voi tehdä C: asemalle!
ECHO Vain A: ja B: ovat sallittuja.
:VALMIS
```

Käynnistyksessä ensimmäisenä parametrina annetaan tiedoston nimi ja toisena asematunnus, jolle se siirretään. Riippuen siitä, kumpi asematunnus on kyseessä, tulostetaan ilmoitus. Jos käyttäjä antaa vahingossa tunnuksen C: komentojono hyppää kohtaan EIVOI, tulostaa virheilmoituksen ja päättyy. Komento

```
SIIRRA KIRJEENI.TXT A:
```

sen sijaan tulostaa ilmoituksen "Siirretään A: asemalle" ja tekee sen jälkeen työtä käskettyä.

Kieltosana NOT kääntää vertailun vaikutuksen, esimerkiksi seuraavasti:

```
IF NOT %1==%2 ECHO Parametrit 1 ja 2 ovat erilaisia!
```

Usein halutaan tutkia, onko parametri tyhjä. Vertailu voidaan tehdä pienen niksin avulla seuraavasti:

```
IF %1x==x ECHO Tiedoston nimi pitää antaa!
```

Mikäli komentojono on käynnistetty ilman parametreja, %1 on tyhjä ja vertailu muuttuu muotoon x==x joka on tosi.

IF EXIST

IF-lauseen avulla voidaan tutkia myös tiedoston olemassaoloa. Siirtämisen tekevä komentojono kannattaakin varustaa seuraavalla lisäyksellä:

```
ECHO OFF
REM  tiedoston siirtoon tarkoitettu jono, versio 1.2
IF NOT EXIST %1 GOTO EIOO
COPY %1 %2
IF NOT EXIST %2%1 GOTO EIONN
DEL %1
ECHO Tiedosto %1 siirretty asemaan %2 O.K.
GOTO VALMIS
:EIONN
ECHO Tiedoston %1 siirto asemalle %2 ei onnistunut.
ECHO Tarkista, että levykkeellä on tarpeeksi tilaa
ECHO ja yritä sitten uudelleen
GOTO VALMIS
:EIOO
ECHO Tiedostoa %1 ei löydy joten sitä ei voi
ECHO siirtää levykkeelle.
:VALMIS
```

Ennen kopiointia tarkistetaan, että oletushakemistossa on ensimmäisen parametrin määrittelemä tiedosto. Ellei sitä löydy, hypätään kohtaan EIOO ja tulostetaan virheilmoitus. Jos tiedosto löytyy, sen kopiointi tehdään normaalisti. Kopioinnin jälkeen tutkitaan, onko %2 parametrin ilmoittamalle asemalle syntynyt %1 niminen tiedosto. Tämä on merkki kopioinnin onnistumisesta ja alkuperäinen tiedosto voidaan nyt turvallisin mielin poistaa. Ellei tiedostoa ole, sen kopiointi on jostain syystä epäonnistunut joten alkuperäistä tiedostoa ei saa poistaa.

Niksi Jos halutaan tutkia hakemistonimeä, pitää kirjoittaa IF EXIST HAK\NUL missä HAK on hakemiston nimi. Vertailu palauttaa arvon tosi, jos hakemisto on olemassa riippumatta siitä, onko siinä tiedostoja vai ei.

Lopetuskoodi errorlevel

Kun ohjelma päättyy, se voi jättää jälkeensä numerokoodin, jota voidaan tutkia komentojonossa olevan ERRORLEVEL-komennon avulla. Koodin avulla ohjelma voi ilmoittaa esimerkiksi ajon aikana sattuneista virhetilanteista.

Koodinumero voi olla väliltä 0..255. Ellei ohjelma jätä koodia päättyessään, ERRORLEVEL näkee arvon nolla. Samaa numeroa käytetään kertomaan siitä, että ohjelma on päättynyt normaalisti.

ERRORLEVEL-koodin tutkiminen tehdään komennolla

```
IF ERRORLEVEL n
```

missä n on arvo, joka koodilla pitää vähintään olla jotta vertailu olisi tosi. Rivi

```
IF ERRORLEVEL 10 ECHO koodi on vähintään 10!
```

tulostaa ilmoituksen ruudulle jos koodi on vähintään 10 tai sitä suurempi. Vastaavasti vertailu

```
IF ERRORLEVEL 0
```

on aina tosi.

Jos halutaan verrata useita eri lukuarvoja, vertailu pitää tehdä suuruusjärjestyksessä. Esimerkkinä käytetään komentojonoa KORVAA.BAT, joka REPLACE-ohjelman avulla korvaa kaikki A: asemassa olevat tiedostot oletushakemiston tiedostoilla. REPLACE käyttää seuraavia lopetuskoodeja:

0	korvaus sujunut normaalisti
2	yhtään korvattavaa tiedostoa ei löytynyt
3	virheellinen polkumääritys
5	tiedostojen joukossa suojattuja tiedostoja
8	liian vähän keskusmuistia
11	virheellinen valitsin
15	virheellinen aseman tunnus
22	virheellinen DOS-versio

Suurin osa virhekoodeista voidaan kuitata yhdellä ilmoituksella. Vain pari tärkeintä virhettä kannattaa poimia erilleen omaa ilmoitusta varten.

Virhekoodin tutkiminen on tehtävä suurimmasta arvosta pienimpään joten komentojono KORVAA.BAT näyttää seuraavalta:

```
ECHO OFF
REM Tiedostojen korvausjono ver 1.0
REPLACE *.* A:
IF ERRORLEVEL 8 GOTO VIRHE1
REM virhekoodi on siis alle 7
IF ERRORLEVEL 5 GOTO SUOJATT
REM virhekoodi on siis alle 5
IF ERRORLEVEL 3 GOTO POLKU
REM virhekoodi on siis joko 2 tai nolla
IF ERRORLEVEL 2 GOTO EIOO
REM virhekoodi nolla, kaikki OK
ECHO Tiedostojen korvaus tehty OK
GOTO ULOS
:VIRHE1
ECHO Korvauksessa tapahtui virhe, tee uudelleen!
GOTO ULOS
:SUOJATT
ECHO Tiedostojen joukossa on suojattuja tiedostoja
ECHO Käytä ensin ATTRIB-ohjelmaa
GOTO ULOS
:POLKU
ECHO Korvauspolku virheellinen!
GOTO ULOS
:EIOO
ECHO Yhtään korvattavaa tiedostoa ei ole
GOTO ULOS
:ULOS
```

Ohjelmointia harrastava käyttäjä pystyy ERRORLEVELin avulla tekemään C-, Pascal- tai konekielisiä ohjelmia, jotka välittävät tietoa komentojonolle ja näin laajentavat komentojonojen käyttömahdollisuuksia. Esimerkiksi puuttuvat INPUT-käsky voidaan toteuttaa ohjelmoimalla ja ERRORLEVELin arvoa tutkimalla.

SHIFT

Komentojonossa voidaan viitata enintään yhdeksään (%1..%9) komentorivillä annettuun parametriin sekä komentojonon nimeen (%0). Ellei annettavien parametrien määrää tiedetä etukäteen, voidaan käyttää apuna SHIFT-käskyä. Se siirtää jokaista parametria yhdellä "alaspäin" siten, että parametrista %2 tulee parametri %1, parametrista %3 parametri %2 ja niin edelleen. Alkuperäisen parametrin %0 sisältö menetetään, sillä %1 korvaa sen. Jokainen SHIFT-käsky siirtää parametreja yhdellä alaspäin.

"Pudottamalla" parametreja yksi kerrallaan alaspäin saadaan jokainen parametri erikseen käsittelyyn. Vertailukäskyn avulla voidaan selvittää, milloin kaikki parametrit on käyty läpi.

Yksinkertainen komentojono NAYTA.BAT tulostaa allekkain sille annetut parametrit:

```
ECHO OFF
:LUUPPI
REM Verrataan, ovatko parametrit loppuneet
IF %1x==x GOTO ULOS
REM Eivät ole joten tulostetaan
REM ensimmäisenä oleva parametri
ECHO %1
REM Sen jälkeen siirretään parametreja yhdellä
REM alaspäin ja palataan silmukan alkuun
SHIFT
GOTO LUUPPI
:ULOS
REM Kaikki parametrit tulostettu joten loppu
```

Kun tällainen jono käynnistetään kirjoittamalla komento

```
NAYTA eka toka kolmas neljäs viides
```

tulostuvat ruudulle allekkain sanat eka, toka, kolmas, neljäs ja viides. SHIFTin avulla voidaan myös kiertää yhdeksän parametrin rajoitusta joten tässä tapauksessa parametreja voi antaa niin monta kuin komentoriville saa mahtumaan.

Ympäristömuuttujat komentojonoissa

Komentojonoissa voidaan käyttää ympäristömuuttujista saatavia arvoja. Halutun muuttujan arvoon viitataan ympäröimällä muuttujan nimi %-merkeillä.

Jos on annettu komento

```
C>SET KONE=386
```

voidaan komentojonossa KERRO.BAT tehdä seuraava tulostus

```
ECHO OFF
ECHO Koneen tyyppi on %KONE%
```

Arvoja voidaan verrata myös IF-käskyllä vaikkapa seuraavasti:

```
IF %KONE%==486 ECHO Kiva kone!
IF %KONE%==386 ECHO Keskitasoa...
IF %KONE%==286 ECHO Toiminhan minä tälläkin, mutta...
IF %KONE%==8088 ECHO Vaihda hyvä henkilö moposi pois!
```

Vastaavasti apuhakemiston TMP-tiedostojen poistaminen tapahtuu komennolla

```
DEL %TEMP%\*.TMP
```

Ympäristömuuttujille voidaan antaa myös arvoja. Koska voimassa oleva saantipolkukin on ympäristömuuttuja, sitä voidaan käsitellä muiden muuttujien tapaan. Jos komentojonossa ajetaan ohjelmaa, joka vaatii saantipolun muuttamista, voidaan se hoitaa seuraavasti:

```
ECHO OFF
SET VANHAPOLKU=%PATH%
SET PATH=C:\OMASOFTA
REM (tähän ohjelman käyttöön tulevat rivit)
REM (lopuksi palautetaan vanha saantipolku voimaan)
SET PATH=%VANHAPOLKU%
SET VANHAPOLKU=
```

Komentojonon aluksi tallennetaan voimassa oleva PATH-muuttujan asetus toiseen ympäristömuuttujaan, jonka nimi on VANHAPOLKU. Sen jälkeen saantipoluksi asetetaan jotain muuta ja kun sovellus päättyy, voidaan vanha polkuasetus ottaa takaisin käyttöön sijoittamalla VANHAPOLKU-muuttujan arvo PATH-muuttujalle. Lopuksi VANHAPOL-

KU-niminen ympäristömuuttuja poistetaan, jottei se kuluta turhaan muistia.

Ympäristömuuttujien käyttö komentojonoissa on näppärää varsinkin lähiverkkoon kytketyissä koneissa. Kun laitekohtaiset tiedot tallennetaan ympäristömuuttujiin, voidaan kaikissa työasemissa käyttää samoja komentojonoja mikä helpottaa tuntuvasti koneiden ylläpitoa.

Esimerkiksi tieto koneessa käytettävästä näyttölaitteesta voidaan tallentaa AUTOEXEC.BATin ajon aikana muuttujaan NAYTTO seuraavasti:

```
SET NAYTTO=EGA
```

Yhteyden avaaminen serveriin ja Lotus-ohjelman käynnistäminen sieltä voidaan hoitaa seuraavalla komentojonolla, joka on yhteinen kaikille työasemille:

```
NET USE L: \\SEVERI\LOTUS
L:
ACCESS %NAYTTO%
```

Viimeisellä rivillä oleva Lotuksen käynnistyskomento saa parametrinaan koneessa käytettävän näyttölaitteen (EGA.SET) jolloin se osaa ohjata Lotusta oikealla tavalla juuri tämän työaseman näyttöä varten.

Komentojonojen ketjutus ja aliohjelmat

Komentojonoja voidaan ketjuttaa tai kutsua aliohjelmien tapaan. Ketjuttaminen tapahtuu yksinkertaisesti lisäämällä halutun komentojonon nimi ajettavaan komentojonoon. Esimerkissä

```
ECHO Tämä on ensimmäinen jono
TOKAJONO
ECHO Tästä jonon pitäisi jatkua
```

ruudulle tulostuu ilmoitus ensimmäisestä jonosta. Sen jälkeen käynnistetään TOKAJONO.BAT ja komentojen suoritus jatkuu sieltä. Riviä "ECHO Tästä jonon pitäisi jatkua" tai mitään sen jälkeen tulevia rivejä ei koskaan suoriteta, sillä kun TOKAJONO.BAT loppuu, loppuu komentojonon ajokin. Ohjaus ei enää palaa takaisin alkuperäiseen komentojonoon.

Komentojonojen käyttö aliohjelmien tapaan siten, että kun jono päättyy, ohjaus palaa alkuperäiseen komentojonoon, on vaikeampaa. Virallisesti se onnistuu vasta DOS 3.3:sta lähtien. Siinä komento

```
CALL ALIJONO
```

kutsuu komentojonoa nimeltä ALIJONO.BAT, ajaa sen ja kun jono päättyy, ohjaus palaa takaisin alkuperäiseen jonoon. Vanhemmissa DOS-versioissa sama vaikutus saadaan aikaan korvaamalla käsky CALL ALIJONO merkinnällä COMMAND /C ALIJONO.

Lyhyet, monikäyttöiset komentojonot kannattaa koota omiksi aliohjelmikseen, joita sitten kutsutaan isommista komentojonoista. PAUSE-käskyn korvaajaksi tarkoitettu FINPAUSE.BAT on tästä hyvä esimerkki. Kun komentojonossa tullaan kohtaan, jossa jonon halutaan pysähtyvän kuittausta varten, korvataan PAUSE-käsky rivillä CALL FINPAUSE seuraavasti:

```
ECHO Aseta oikea levyke asemaan A:
CALL FINPAUSE
REM
```

Lopputuloksena on siisti suomenkielinen ilmoitus, jonka käyttäjä voi vielä muokata mieleisekseen.

Haarautuminen voi tapahtua myös GOTO-käskyllä. Jos samaan komentojonoon yhdistetään useita eri toimintoja, ne voidaan valita näppärästi %1-parametrin avulla. Jono MONIJONO.BAT näyttää seuraavalta:

```
REM Monivalintajono
IF %1==EKA GOTO EKA
IF %1==TOKA GOTO TOKA
IF %1==KOLMAS GOTO KOLMAS
...
:EKA
...
:TOKA
...
:KOLMAS
```

GOTO-käskyjen tilalla voidaan käyttää myös CALLia, jolloin se kutsuu toista komentojonoa. Vertailulauseet voidaan korvata yksinkertaisella hyppykomennolla:

```
REM Monivalintajono
GOTO %1
...
:EKA
...
:TOKA
...
:KOLMAS
```

jolloin hypyn osoite saadaan suoraan komentorivin parametrina. Tällöin ei kuitenkaan ole mitään keinoa varmistaa, että %1:ssä on laillinen kohdeosoite.

Tärkeätä Jos CALL-kutsuja käytetään, pitää varoa ettei komentojono kutsu CALLin avulla itseään. Tämä voi johtaa toistuviin sisäkkäisiin kutsuihin eli rekursioon, joka lopulta täyttää keskusmuistin ja sekoittaa DOSin toiminnan. Esimerkiksi JONO.BAT, jossa on rivi CALL JONO, syö hiljalleen koko vapaan muistitilan. Vapaan muistin vähenemistä voi seurata lisäämällä jonoon MEM-komennon.

AUTOEXEC.BAT

Kun kone kytketään päälle ja käyttöjärjestelmä on saatu ladattua muistiin, kone alkaa etsiä levyltä AUTOEXEC.BAT-nimistä komentojonoa. Mikäli se löytyy, sieltä löytyvät komennot ajetaan ennen kuin vuoro siirtyy käyttäjälle.

AUTOEXEC.BATiin laitetaan sellaiset komennot, joiden halutaan ajaa kun kone käynnistetään. Asiaa käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

Komentojonojen virheilmoitukset

Komentojonojen käytössä saatetaan eräisiin virheilmoituksiin, joista seuraavassa on käsitelty yleisimmät.

```
Syntax error
```

Komentojonossa on kielioppivirhe. Yleinen erehdys on kirjoittaa IF-käskyn vertailulauseke vain yhtä = merkkiä käyttäen. Eräät muutkin virheellisyydet tuottavat tämän saman ilmoituksen.

```
Batch file missing
```

Tämä ilmoitus kertoo, että komentojono on poistanut itse itsensä, käyttäjä on vaihtanut komentojonon ajon aikana jonon sisältäneen levykkeen pois asemasta tai komentojonon sisältävä tiedosto on tuhoutunut ajon aikana. Esimerkiksi komento

```
DEL JONO.BAT
```

samannimisessä komentojonossa annettuna aiheuttaa kyseisen ilmoituksen.

```
Label not found
```

Komentojonossa on yritetty hypätä nimiöön, jollaista ei ole määritelty. Kannattaa myös muistaa, että kaksoispiste on nimiön edessä eikä sen jäljessä ja että nimiöstä vain kahdeksan ensimmäistä merkkiä ovat merkitseviä.

Makrot

Osa yksinkertaisista komentojonoista voidaan korvata makroilla (alias), jolloin ne toimivat nopeammin. Lisäksi makroilla on mahdollista tehdä eräitä asioita, jotka komentojonoilla olisivat mahdollisia — esimerkiksi muuttaa komentotulkin sisäisten käskyjen toimintaa.

Makrot eroavat komentojonoista siinä, että makrot ovat aina keskusmuistissa. Kun käyttäjä luo makron, se jää pelkästään keskusmuistiin ja häviää, kun virta katkaistaan. Jos makrosta halutaan pysyvä, se pitää määritellä AUTOEXEC.BATissa, jolloin makro luodaan aina uudelleen kun kone käynnistetään.

Makroa kutsutaan komentojonojen tapaan nimeä käyttämällä. Tässä vaiheessa komentotulkki "laajentaa" makron korvaten siinä olevat tyhjät paikat komentoriviltä saaduilla parametreilla. Makrosta saatavat komennot toteutetaan aivan kuin ne olisi kirjoitettu näppäimistöltä.

DOSKEY ja makrot

Makrojen käyttäminen on mahdollista vasta kun DOSKEY-ohjelma on ladattu muistiin. Koska DOSKEY parantaa myös komentorivin editointimahdollisuuksia eikä vie kuin muutaman kilon keskusmuistia, se kannattaa ladata valmiiksi jo AUTOEXEC.BATissa käyttipä sitten makroja tai ei.

Latausvaiheessa voidaan vielä vaikuttaa työtilaan, jonka DOSKEY varaa itselleen. Komento

```
DOSKEY /BUFSIZE=3000
```

lataa DOSKEYn muistiin ja varaa sille 3000 merkkiä työtilaa. Ellei tilaa ilmoiteta, DOSKEY varaa itselleen vain 512 tavua. Tämä muistialue on yhteinen komentohistorialle ja makromäärityksille, joten komentojen lisäksi se riittää vain muutamalle makrolle.

Makron määrittäminen

Makro määritetään kirjoittamalla

```
DOSKEY nimi=makro
```

Esimerkiksi komento

```
DOSKEY D=dir /W
```

määrittelee makron nimeltä D, jonka komentotulkki laajentaa muotoon DIR /W.

Toisin kuin komentojonoissa, makrojen avulla voidaan määritellä uudelleen myös sisäisiä komentoja. Esimerkiksi makro

```
DOSKEY DIR=CLS
```

muuntaa jokaisen DIR-käskyn CLS-komennoksi, jolloin DIR-käskyn käyttö muuttuu mahdottomaksi. Komento

```
DOSKEY YLOS=CD ..
```

määrittelee makron YLOS, joka siirtää hakemistopuussa edelliseen hakemistoon.

Kun makroille varattu muistialue alkaa täyttyä, DOSKEY siirtää komentohistorian käyttämää muistia makroille jolloin vain viimeiset komennot säilyvät muistissa. Jos muistitila loppuu kokonaan, tulostuu virheilmoitus

```
Insufficent memory to store macro. Use the DOSKEY
command with the /BUFSIZE switch to increase
available memory.
```

Työtilaa voidaan kasvattaa asentamalla DOSKEY uudelleen /reinstall-valitsimella, mutta samalla vanhat makromääritykset katoavat. Komento

```
DOSKEY /BUFSIZE=2048 /REINSTALL
```

poistaa vanhan DOSKEYn ja asentaa uuden kahden kilon työtilalla.

Voimassa olevat makromääritykset tulostuvat ruudulle komennolla

```
C:\>DOSKEY /MACROS
D=dir /W
DIR=CLS
YLOS=CD ..
```

Makrojen määrittelyyn liittyy eräitä rajoituksia:

- Makron määrityksen on mahduttava yhdelle komentoriville, eikä makro laajennettunakaan saa olla tätä pidempi.
- Makroissa ei voida kutsua toisia makroja.
- Makroista voidaan kutsua komentojonoja, mutta komentojonoista ei voida kutsua makroja.

Makron poistaminen

Jos makro halutaan määritellä uudelleen, vanhaa makroa ei tarvitse erikseen poistaa vaan uusi määritys korvaa automaattisesti vanhan. Makron poistaminen tapahtuu ympäristömuuttujien tapaan. Komento

```
DOSKEY D=
```

poistaa D makron ja vapauttaa sille varatun muistin. Vapautunut muisti pysyy silti varattuna makroja varten eikä se kasvata komentohistorialle varattua tilaa. Näppäinyhdistelmä Alt+F10 poistaa kaikki makrot.

Komentoerotin

Koska makron määritys pitää tehdä yhdellä rivillä, on eri komennot voitava jotenkin erottaa toisistaan. Tätä tarkoitusta varten on varattu erikoismerkki $t. Makro

```
DOSKEY DIR=CLS $t DIR /W
```

muuntaa DIR-käskyn toimintaa niin, että kuvaruutu tyhjennetään aina ennen listauksen aloittamista ja listaus tulostetaan leveässä muodossa.

Makron parametrit

Komentojonojen tapaan makroissa voidaan viitata komentorivillä annettuihin parametreihin. Periaatekin on sama kuin komentojonoilla, mutta %-merkin sijasta parametrit merkitään dollarimerkeillä ($). Ensimmäiseen parametriin viitataan $1 merkinnällä.

Yksinkertainen tiedostojen siirtomakro voidaan määritellä seuraavasti:

```
DOSKEY MOVE=COPY $1 $2 $t DEL $1
```

Kun makroa kutsutaan, ensimmäinen parametri (tiedostonimi) kopioidaan toisen parametrin ($2) osoittamaan hakemistoon. Tämän jälkeen ensimmäisen parametrin osoittama tiedostonimi poistetaan.

Tiedoston siirtomakro on aivan yhtä epäluotettava kuin vastaava komentojono, koska se ei mitenkään tarkista parametreja eikä kohdehake-

Makromääritysten erikoismerkit

$G	suurempi kuin -merkki (>)
GG	kaksi suurempi kuin -merkkiä (>>)
$L	pienempi kuin -merkki (<)
$$	dollarimerkki ($)
$T	komentojen erotinmerkki
$B	vastaa peräkkäistehtävän putkimerkkiä (|)
$*	korvaa komentorivin lopun

Erikoismerkkien kirjaimet voivat olla joko isoja tai pieniä.

miston olemassaoloa. Makrona siihen ei voi edes lisätä virhetarkistuksia, koska tämä edellyttäisi IF-lausetta ja hyppykäskyä.

Makrokielessä on eräs erikoimerkki, jolle ei ole vastinetta komentojonoissa. Tämä merkki on tähti ($*). Sen paikalle sijoitetaan komentorivin loppuosa ilman, että komentotulkki yrittää erotella sitä erilaisiin muuttujiin ($1, $2 jne). Esimerkiksi makro

```
DOSKEY E=ECHO $*
```

tulostaa ECHO-komennolla kaiken, mitä komentosanan E perään kirjoitetaan.

Makrojen määritys komentojonossa

Koska makrot sijaitsevat keskusmuistissa, niitä ei voida tallentaa levylle. Makrot voidaan kuitenkin määritellä komentojonossa. Yleishyödylliset makrot kannattaa määritellä valmiiksi joko AUTOEXEC.BATissa tai omassa MAKROT.BAT-jonossa, jota kutsutaan muiden alustuskomentojen yhteydessä.

Hyödyllisiä esimerkkimakroja

Seuraavassa on esitetty muutamia esimerkkejä yksinkertaisista, mutta käyttökelpoisista makroista ja niiden käyttötavoista.

Esimerkki 1: Komentojen estäminen

Makrojen avulla voidaan estää haluttujen komentojen ja jopa sisäisten käskyjen käyttö. Komento

```
DOSKEY FORMAT=REM Et tarvitse tätä komentoa.
```

määrittelee FORMAT-nimisen makron, joka tulostaa ilmoituksen käyttäjälle ja estää häntä alustamasta levykkeitä tai kiintolevyä.

Osaava käyttäjä voi kiertää eston kahdella tavalla. Hän voi joko poistaa makron kirjoittamalla DOSKEY FORMAT= tai lisätä komentoriville välilyönnin ennen FORMATia, jolloin komento ei täsmää makron kanssa.

Esimerkki 2: Formfeed

Kirjoittimen käyttäjälle on hyötyä makrosta, joka lähettää kirjoittimelle arkinsyöttökomennon eli formfeedin (Ctrl+L). Se määritellään kirjoittamalla

```
DOSKEY FF=ECHO ^L$G LPT1
```

^L saadaan aikaan painamalla yhtä aikaa Ctrl- ja L-näppäimiä. $G on suurempi kuin -ohjausmerkin koodi. Sen perään kirjoitetaan kirjoittimen käyttämä portti.

FF-makrosta on hyötyä varsinkin mustesuihku- ja laserkirjoittimilla, koska nämä tulostavat paperin ulos vasta sivun tultua täyteen. Matriisikirjoittimella voi olla kätevämpää määritellä makro LF5, joka tulostaa samalla periaatteella esimerkiksi viisi rivinvaihtoa (Ctrl+J) kirjoittimelle, jolloin paperi siirtyy sen verran ylöspäin että viimeksi tulostunut rivikin on luettavissa.

Esimerkki 3: Tiedoston etsiminen

Tiedoston etsimismakro on helpointa toteuttaa DIR-käskyn avulla:

```
DOSKEY ETSI=DIR \$1 /S
```

Jos koneessa on useita asematunnuksia, etsintä voidaan ulottaa niille kaikille ja vielä halutuille verkkoasemillekin yhdellä makrolla:

```
DOSKEY ETSIALL=FOR %i IN (C: D: E: S: T: W:) DO DIR
%i\$1 /S
```

Tämän jälkeen komento

```
ETSIALL *.BAK
```

etsii BAK-tiedostot kaikilta halutuilta asemilta yhdellä komennolla.

Esimerkki 4: Komentojen suomentaminen ja unixtaminen

Makrojen avulla on helppo määritellä suomenkieliset vastineet DOSin sisäisille käskyille. Samoin käyttäjä, joka on tottunut Unix-käyttöjärjestelmään, voi makrojen ansiosta jatkaa oppimiensa komentojen käyttöä myös DOSissa.

Esimerkiksi kopiointikomento kääntyy suomeksi kirjoittamalla

```
DOSKEY KOPIOI=COPY $*
```

Tämän jälkeen tiedostojen kopiointi sujuu kirjoittamalla

```
KOPIOI TEKSTI.DOC A:
```

Jos halutaan pakottaa käyttäjä suomenkielen käyttöön, alkuperäisen COPY-käskyn toiminta voidaan estää ensimmäisessä esimerkissä kuvatulla tavalla.

Vastaavasti Unixin ls-käsky saadaan toimimaan DIRin sijasta kirjoittamalla

```
DOSKEY ls=DIR $*
```

Esimerkki 5: DirDir

DOS 5.0:sta lähtien saadaan pelkät hakemistonimet näkyviin käyttämällä DIR-käskyssä /ad-valitsinta. Makro DDIR (tai DIRDIR), joka näyttää hakemistossa olevat alihakemistot, näyttää seuraavalta:

```
DOSKEY DDIR=DIR /AD $*
```

DIR-käskyn perään lisätty $* sisältää mahdolliset DDIRin parametrit, esimerkiksi DDIR /W, jolloin alihakemistojen nimet tulostuvat leveässä muodossa.

Vastaavasti makro DIRAZ, joka näyttää hakemiston tiedostot aakkosjärjestyksessä tehdään seuraavasti:

```
DOSKEY DIRAZ=DIR /O:n $*
```

Jos listaus on pitkä, DIRAZ /W tulostaa nimet leveässä muodossa.

Nimi DIRAZ on valittu siksi, että se on helpompi kirjoittaa kuin DIRAÖ. DOS hyväksyy kumman nimen tahansa.

Kysymyksiä

1. Usein tulee vastaan tilanne, jolloin halutaan poistaa hakemistosta kaikki tiedostot joitakin tiedostoja lukuunottamatta. Tee komentojono ALAPOIST.BAT, joka poistaa hakemistosta kaikki muut paitsi annetun ehdon täyttävät tiedostonimet. Esimerkiksi komento ALAPOIST *.EXE poistaa hakemistosta kaikki tiedostot EXE-tiedostoja lukuunottamatta. (Vihje: Komentojonoon tarvitaan vain 3 riviä. Käytä apuna ATTRIBia).
2. Paranna edellisen tehtävän komentojonoa siten, että se hyväksyy useita jätettäviä tiedostonimiä. Esimerkiksi komento ALAPOIST *.COM *.EXE *.BAT poistaa kaikki muut paitsi ohjelma- ja komentojonotiedostot.

3. Laajenna viidennen komentojonoesimerkin toimintaa siten, että se pystyy poistamaan useita hakemistoja kerralla (esim. POISTA TEKSTIT JUTUT MUUT).

4. Tee edellisen vastakohta eli komentojono MULTIMD.BAT, joka OS/2:n tavoin perustaa useita alihakemistoja yhdellä komennolla (Komento MULTIMD EKA TOKA KOLMAS perustaa mainitut kolme alihakemistoa).

5. Korvaa vaarallinen FORMAT-ohjelma saman nimisellä komentojonolla, joka tutkii annetut parametrit ja päästää ne FORMATille asti vasta tarkistettuaan, ettei käyttäjä yritä esim. vahingossa alustaa omaa kiintolevyään. Miksi alkuperäisen FORMAT-ohjelman nimi pitää vaihtaa jotta FORMAT-niminen komentojono toimisi?

6. Tee komentojono, joka tulostaa ruudulle numeroidun listan käytettävissä olevista sovelluksista. Halutun sovelluksen käynnistäminen tapahtuu kirjoittamalla sen numero ja painamalla ENTER. Huomaa, että sovelluksen päätyttyä käyttäjän pitää palata samaan valikkoon. Miten voit parantaa valikkoa PROMPT-käskyn avulla? Miten voit käynnistää ohjelmia, joiden käynnistys tapahtuu muutenkin komentojonolla?

7. Tee komentojono CALC.BAT, joka käynnistää Basic-tulkin ja välittää sille parametrina saamansa laskutoimituksen. Basic laskee sen ja esittää tuloksen ruudulla. Jonoa käytetään esimerkiksi komennolla CALC 1024*64. Tällaista komentojonoa voi käyttää yksinkertaisena taskulaskimen korvaajana komentotulkissa oltaessa.

8. Parantele yksinkertaista MOVE.BAT-komentojonoa siten, että ennen tiedoston siirtämistä se varmistaa kohdeparametrin olevan todellinen, olemassa oleva hakemistonimi. Kopioinnin jälkeen sen pitää myös tarkistaa, että tiedosto on tosiaan syntynyt kohdehakemistoon ennen kuin alkuperäinen poistetaan. Muuten levytilan loppuminen ko-

pioinnin aikana saattaa johtaa alkuperäisen tiedoston poistamiseen.

9. Kirjoita RENDIR-komentojono, joka vaihtaa hakemiston nimeä kopioimalla tiedostot hakemistosta toiseen ja poistamalla lopuksi vanhan hakemiston. Mitä virhetarkistuksia siinä pitää tehdä? Mikä merkittävä rajoitus komentojonon toimintaan väkisinkin jää?

10. Kirjoita komentojono SUOMENNA.BAT, joka määrittelee ja ottaa käyttöön suomenkieliset vastineet tavallisimmille komentotulkin sisäisille käskyille.

11. Määrittele TYPE-käsky uudelleen niin, että se tulostaa tekstitiedoston automaattisesti kuvaruutu kerrallaan.

10

Järjestelmän asentaminen

Mikron asentaminen on tullut sitä työläämmäksi, mitä monimutkaisemmaksi DOS ja mikrot ovat kehittyneet. Selvä hyppäys tapahtui DOS 5.0:ssa, kun muistinhallinta tuli kiinteäksi osaksi asennusta. DOS 6:n myötä tulleet pakkaus- ja virustorjuntaosuudet tekevät tilanteen entistä monimutkaisemmaksi.

Koska asennustoimet riippuvat DOS-versiosta, koneen prosessorista sekä käyttötarkoituksesta, asennuksen työvaiheet on käsitelty kahdessa eri luvussa. Tässä luvussa käsitellään perusasennus (levyn alustaminen, laiteohjaimet, CONFIG.SYSin ja AUTOEXEC.BATin perusmääritykset), seuraavassa luvussa muistinhallinta ja sen käyttöön liittyviä asiat.

Paketeista järjestelmäksi

Uuden mikron asentaminen ja käyttöönotto ei ole aivan yksinkertaista. Parhaassa tapauksessa myyjä kantaa mikron työpöydälle valmiiksi asennettuna, jolloin sen kiintolevy on alustettu, lisäkortit sijoitettu paikoilleen, toiminta-asetukset tehty, hakemistot perustettu ja joskus jopa ohjelmistotkin asennettu käyttövalmiiksi. Käyttäjän ei tarvitse kuin asettaa töpseli seinään ja käynnistää kone.

Näin hyvästä palvelusta joutuu kuitenkin aina maksamaan ja palvelu on tunnetusti kallista. Niinpä moni käyttäjä joutuu itse asentamaan koneensa käyttökuntoon. Pahimmassa tapauksessa toimitukseen kuuluu vain joukko pahvilaatikoita, jolloin niiden purkaminen ja laitteiston kokoaminen jää käyttäjän tehtäväksi. Usein jopa käyttäjälle annettava koulutus tahtoo unohtua tai sitten se annetaan liian myöhään. Tällöin ovat hyvät neuvot tai opaskirjat tarpeen.

Järjestelmän asentaminen ja käyttökuntoon saattaminen koostuu seuraavista työvaiheista: mikron kokoaminen, levyn jakaminen osioihin, levyn alustaminen, käyttöjärjestelmän siirtäminen, DOSin apuohjelmien siirtäminen ja toiminta-asetusten tekeminen. Jos DOS-versio ja koneen prosessori sen sallivat, kannattaa uhrata hetki aikaa myös seuraavassa luvussa esitettyä muistinhallintaa varten. Viimeistä työvaihetta, hakemistorakenteen perustamista ja kiintolevyn hallintaa on käsitelty tarkemmin luvussa 12.

Vasta näiden työvaiheiden jälkeen voidaan aloittaa sovellusohjelmien tai Windowsin asentaminen ja mikron käyttö. Ohjelmien asentaminen vaihtelee ohjelmasta riippuen eikä sitä varten voi antaa yleispäteviä ohjeita.

Kokoaminen

Ensimmäinen tehtävä on mikron kokoaminen. Jos laatikot ovat olleet kylmässä, on parasta antaa niiden ensin lämmetä kaikessa rauhassa. Erityisen tärkeätä tämä on kiintolevyn kannalta. Sen alustamisen saa tehdä vasta kun aseman lämpötila on tasaantunut normaaliin toimintaympäristöön.

Kun pahvilaatikot on avattu ja niiden sisältö purettu, on osien yhteenliittäminen useimmiten helppoa. Kytkentämahdollisuuksia ei ole monta, eivätkä liittimet yleensä sovi vääriin reikiin. Halvimpienkin koneiden mukana tulee kuvitettu kokoamisohje, josta selviää liittimien sijainti.

Lisäkortit ja muut oheislaitteet aiheuttavat omat ongelmansa. Kannattaakin keskittyä ensin peruskoneen kokoamiseen ja asentaa lisäkortit ja oheislaitteet vasta sen jälkeen kun keskusyksikön oikea toiminta on varmistettu. Aluksi asennetaan vain ne lisäkortit, joita välttämättä tarvitaan. Tällainen on esimerkiksi näyttölaitteen ohjauskortti.

Koneen emolevyllä on usein pieniä, ruuvimeisselin kärjellä käännettäviä DIP-kytkimiä tai jumppereita, joita siirretään piikistä toiseen. Kytkinten merkitys vaihtelee koneesta riippuen, mutta yleensä niillä kerrotaan mm. näyttösovittimen tyyppi ja mahdollisen matematiikkaprosessorin käyttö. Lisää samanlaisia kytkimiä löytyy lisäkorteilta. Korttien mukana tulevat käyttöohjeet kertovat, miten kytkimet pitää asettaa.

Mitään asennustöitä ei saa tehdä sähkön ollessa kytkettynä. Sovitinkortin lisääminen tai poistaminen koneen käydessä tuhoaa ainakin kortin

Uuden järjestelmän käyttöönotto

1. Laitteiston kokoaminen.
2. SETUP-tietojen tarkistaminen/asetus.
3. Kiintolevyn perusalustus (low-level format), jos tarpeen.
4. Osiorajojen määritys FDISKillä.
5. Looginen alustus (FORMAT) ja käyttöjärjestelmän siirtäminen loogiseen C: asemaan.
6. DOS-hakemiston perustaminen (C:\DOS) ja apuohjelmien siirtäminen.
7. Aloitustiedostojen (CONFIG.SYS ja AUTOEXEC.BAT) luominen.
8. Mahdollisen lähiverkon asentaminen.
9. Windowsin ja sovellusohjelmien asentaminen.

(Tavallisesti laitetoimittaja on huolehtinut kohdista 1-3, usein myös kohdista 4-7).

ja mahdollisesti myös itse mikron. Varminta on katkaista sähkö myös oheislaitteiden liitäntäkaapeleita kytkettäessä.

Käynnistyslevyke

Jokaisen mikron mukana tulee alkuperäinen DOS-levyke, jolla järjestelmä saadaan käyntiin. Levykkeitä saattaa olla useita, jolloin muut levykkeet sisältävät DOSin ja laitetoimittajan omia apuohjelmia. Jos koneessa on kiintolevy, levykkeiden sisältö kopioidaan omaan hakemistoonsa. Levykekoneen tapauksessa levykkeistä tehdään varmuuskopiot, joilla mikron käyttö sitten tapahtuu. Toiminta-asetukset tehdään näille käyttölevykkeille, ei koskaan alkuperäisille levykkeille. Levykkeiden kopiointi on tehtävä DISKCOPY-ohjelman avulla, jotta myös piilotetut käyttöjärjestelmätiedostot kopioituisivat.

Koska alkuperäisiä levykkeitä ei järjestelmän asentamisen jälkeen enää käytetä, ne pitää tallettaa varmaan paikkaan. Levykkeet ovat erittäin tärkeitä mahdollisen vikatilanteen sattuessa. Jos kone jonain aamuna kieltäytyy käynnistymästä, on alkuperäisten DOS-levykkeiden käyttö ainoa tapa saada järjestelmä takaisin pystyyn jotta kiintolevylle jääneitä tiedostoja voidaan pelastaa. Alkuperäistä DOS-levykettä saatetaan tarvita myös silloin, kun epäillään että koneeseen on päässyt viruksia.

Perusalustus (low level formatting)

Kun kiintolevy on asennettu koneen sisälle, sille pitää tehdä ns. perusalustus eli low level format. Tämän työvaiheen aikana kiintolevylle merkitään urat ja sektorit sekä ohjausmerkit, joiden avulla lukupää osaa etsiytyä oikeaan kohtaan levyllä. Perusalustus ei kuitenkaan luo kirjanpitoalueita, joten levylle pitää tehdä myös tavallinen alustus (looginen alustaminen) FORMAT-ohjelmalla. Koska perusalustus tuhoaa kaiken levyllä aiemmin olleen tiedon, se on työvaiheista ensimmäinen.

Perusalustuksessa tarvittava ohjelma löytyy usein diagnostiikkalevykkeeltä nimellä HDINIT, HARDINIT tai INITHD. Koska ohjelma on laitetoimittajan tekemä, se ei sisälly DOSin omiin apuohjelmiin. Siksi ohjelman toimintakin vaihtelee suuresti eri laitetoimittajilla.

Ennen kuin perusalustusta lähdetään tekemään on tärkeätä, että kone on ollut päällä vähintään parin tunnin ajan. Näin levyn lämpötila on päässyt nousemaan normaalia käyttötilannetta vastaavaksi. Jos urat merkitään liian kylmälle levylle, ne siirtyvät levyn lämmetessä ja levy alkaa antaa luku- ja kirjoitusvirheitä. Mikäli alustus on tehty liian kylmänä, on mahdollista käyttää kaupallisia apuohjelmia (kuten Spinrite), jotka suorittavat perusalustuksen uudelleen niin, että levyä ei tarvitse välillä tyhjentää.

Ennen kuin alustusohjelma alkaa työnsä, se kysyy eräitä teknisiä parametreja kuten lomituskertoimen (interleave). Näiden parametrien arvot pitää ottaa selville ennen kuin alustus käynnistetään.

Milloin perusalustus on tarpeen?

Kiintolevyn perusalustus tehdään tavallisesti samalla kun asema laitetaan koneen sisään. Jos kone toimitetaan niin, että kiintolevyasema on jo koneessa valmiina, sen perusalustus on yleensä tehty ja asentaja voi siirtyä seuraavaan työvaiheeseen, joka on SETUP-tietojen tarkistaminen.

Uutta perusalustusta saatetaan tarvita vielä asennuksen jälkeenkin, jos levy alkaa hukata tietoja tai toimia epäluotettavasti. Magneettiraitojen uudelleenkirjoittaminen low level format-ohjelmalla saattaa palauttaa levyn jälleen käyttökelpoiseksi.

Koska perusalustusta todella tarvitaan vain hyvin harvoin, siihen ryhtymistä kannattaa harkita kahdesti. Eräillä levyillä se voi jopa tuottaa peruuttamatonta vahinkoa.

Tärkeätä Perusalustuksen saa tehdä vain vanhoille ST-kiintolevyille. Uudemmat ATID-levyt on alustettu käyttökuntoon jo tehtaalla ja samalla levyn pinnalle on sijoitettu ohjaimen tarvitsemat magneettiset merkit. Jos tällainen levy perus-alustetaan, merkit voivat tuhoutua ja koko levy saattaa muuttua käyttökelvottomaksi. SCSI-levyissä alustusohjelma käynnistyy yleensä DEBUG-ohjelman avulla ohjainkortin ROMista, joten näitäkään levyjä ei pidä mennä käsittelemään tavallisilla perusalustusohjelmilla.

SETUP-ohjelma

Tieto koneessa olevan muistin määrästä, näyttölaitteen tyypistä, levykeasemista ja kiintolevystä tallennetaan paristovarmennettuun CMOS-RAM muistiin yhdessä kellonajan ja päiväyksen kanssa. Jos koneeseen ostetaan lisää jatkomuistia tai levyasemia vaihdetaan, on tiedot saatettava ajan tasalle SETUP-ohjelman avulla. Perus-PC:ssä (prosessori 8088/8086) tätä ohjelmaa ei ole, koska niissä ei ole vastaavaa muistiakaan.

SETUP-ohjelma toimitetaan joko erillisenä apuohjelmana tai sitten se kuuluu osana koneen BIOS-ROMiin. Viime mainitussa tapauksessa ohjelma saadaan käyntiin painamalla jotain näppäinyhdistelmää (esim. Ctrl+Alt+Esc tai AMIn BIOSeissa pelkkä DEL) koneen käynnistyksen aikana. Erilliset SETUP-ohjelmat ovat käyneet harvinaiseksi ja hyvä niin, sillä ohjelmalevyke ei koskaan ole ulottuvilla kun sitä tarvitsisi. Jos taas ohjelman jättää kiintolevylle, levy ei välttämättä toimi ennen kuin SETUPin arvot ovat kohdallaan.

SETUPin ulkoasu vaihtelee laitetoimittajasta riippuen. Tiedot ovat kuitenkin aina samat: perusmuistin määrä, jatketun muistin määrä, näyttösovittimen tyyppi, ensimmäisen ja toisen kiintolevyn tyyppi, ensimmäisen ja toisen levykeaseman tyyppi sekä päiväys ja kellonaika. SETUPissa saattaa näkyä muitakin tietoja, kuten sylimikroissa näytön

Kiintolevyn täydellinen tyhjentäminen

Jos levylle on tarttunut virus, josta ei päästä eroon tavallisella FORMAT-ohjelmalla tai jos levy jostain muusta syystä (esimerkiksi myytäessä kaverille) halutaan tyhjentää perusteellisesti, on parempi käyttää jotakin muuta ohjelmaa kuin perusalustusta. Esimerkiksi Nortonin WIPEDISK tyhjentää koko levyn kirjoittamalla sen täyteen nollaa. Tämä riittää tappamaan minkä tahansa viruksen, eikä vaarallista perusalustusta tarvita. Täydellisen tyhjennyksen aikana osiotaulukko tyhjenee, joten osiorajat on määriteltävä uudelleen FDISK-ohjelman avulla.

Niksi: Jos virus on tarttunut osiotaulukkoon, siitä päästään DOS 5.0:sta lähtien ilman, että koko levyä pitää tyhjentää. Pelkkä FORMAT C: ei tyhjennä osiotaulukkoa, joten aiemmin tällaisesta viruksesta on päässyt eroon vain tyhjentämällä levyn täydellisesti tai perusalustamalla sen. DOS 5.0:sta lähtien viruksen voi tappaa komennolla FDISK /MBR. Se kirjoittaa osiotaulukossa olevan latausohjelman uudelleen ja tappaa siinä olleen viruksen ilman, että taulukon tiedot vahingoittuvat. /MBR-valitsin on dokumentoimaton eikä sitä ole mainittu DOSin omissa käsikirjoissa.

pimentämiseen käytetty odotusaika. Jos koneessa on laitetason tuki EMS-muistin käytölle (286-koneet), SETUPissa saattaa näkyä myös tieto EMS-muistin käytöstä.

Elleivät SETUPista löytyvät arvot vastaa todellisuutta (esimerkiksi muistin määrän suhteen), järjestelmä antaa virheilmoituksen käynnistyksen yhteydessä ja pyytää korjaamaan tiedot oikeiksi. Jos esimerkiksi levykeaseman tyyppi on asetettu väärin, asema pystyy kyllä lukemaan levykkeitä, mutta ei osaa alustaa niitä kunnolla. Väärä tyyppi kiintolevyn kohdalla estää levyn lukemisen ja tuottaa pelkkiä virheilmoituksia.

Jos laite on asennettu valmiiksi, SETUPin tiedotkin ovat todennäköisesti kohdallaan. Ne kannattaa kirjoittaa muistiin tai tulostaa vaikkapa paperille PrintScreen-toiminnolla. Joskus saattaa käydä niin, että muisti nollautuu esimerkiksi sähköhäiriön (kuten ukkosen aiheuttama jännitepiikki), huonon pariston tai laitevian vuoksi. Koneen käyttö onnistuu vasta kun SETUPin tiedot on korjattu oikeiksi.

```
1. DATE:    02/05/1992
2. TIME:    23:05:08
3. FLOPPY  DRIVE A:  1.2M FLOPPY DRIVE
4. FLOPPY  DRIVE B:  1.44M FLOPPY DRIVE
5. FIXED   DISK  1:  TYPE 076
6. FIXED   DISK  2:  TYPE 021
7. PRIMARY DISPLAY:  SPECIAL ADAPTER
8. MEMORY BELOW 1 MEG. :   00640K
9. MEMORY ABOVE 1 MEG. :   03328K
A. COPROCESSOR.    : NOT PRESENT
B. UPDATE ALL ITEM
E. END AND REBOOT

SELECT WHICH ITEM ? _
```

Tämän koneen ROM-muistissa oleva SETUP ponnahtaa esiin kun käynnistyksen aikana painetaan Shift+Ctrl+Alt. Se kertoo, että koneessa on sekä 1,2 megan lerppu että 1,44 megan korppu. Kiintolevyjäkin on kaksi, toisen koodinumero on 76 ja toisen 21. Perusmuistin määrä on 640 kiloa ja jatkettua muistia on 3328 kiloa. Koneessa ei ole matematiikkaprosessoria (kohta A).

PC:n omaan kiintolevyohjaimeen voidaan yleensä kytkeä enintään kaksi levyasemaa. SETUPissa kerrotaan, minkä tyyppisiä nämä levyt ovat. Eri tyyppisillä levyillä on omat koodinsa riippuen siitä, miten monta levypuolta, uraa yms. teknistä parametria niillä on. Kiintolevy toimii vasta kun koodinumero täsmää käytetyn kiintolevyn kanssa. Jos koodi on väärin, levyä ei voi käyttää. Ikävä kyllä koodit riippuvat koneen BIOS-ROMeista ja vaihtelevat näin ollen eri valmistajien kesken. Samaa kiintolevyä saattaavat eri mikroissa vastata erilaiset koodinumerot. Vain ensimmäiset koodinumerot (1-14) ovat kaikilla valmistajilla samat.

Uutta kiintolevyä asennettaessa on sen koodinumero selvitettävä joko laitemaahantuojalta tai myyjältä. Eräissä tapauksissa koneen käsikirjasta löytyy taulukko, joka kertoo millaisia kiintolevyjä eri koodit vastaavat. Kun koodinumero on selvitetty, se kannattaa kirjoittaa muistiin tai vaikkapa tussilla suoraan kiintolevyn kylkeen. Jos levyasema joskus hajoaa, kone toimitetaan huoltoon tai levyasema siirretään toiseen koneeseen, voi tyypin selvittäminen jälkikäteen olla hankalaa.

Jos SETUP tyhjenee

SETUPin tarvitsemaa CMOS RAM muistialuetta pidetään yllä pienen pariston tai akun voimalla. Joskus voi käydä niin, että CMOS RAM tyhjenee ja näyttää pelkkää nollaa. Asialla voi olla ukkosen aiheuttama staattinen sähköpiikki tai pariston/akun ehtyminen. Tilanne on yhtä kaikki kiusallinen, sillä mikro ei tunnista edes kiintolevyään ennen kuin SETUP-arvo on saatu takaisin kohdalleen. Juuri tästä syystä SETUP-arvot kannattaakin kirjoittaa etukäteen muistiin. Ennen arvojen uudelleensyöttämistä SETUP-tietoja ylläpitävä akku tai paristo pitää tietenkin vaihtaa, jotta tiedot säilyisivät. Vaihtamista varten koneen kansi pitää avata. Paristo löytyy yleensä pohjalevyltä läheltä takaseinää.

Laitevalmistajat käyttävät erilaisia ratkaisuja SETUP-tiedon ylläpitämiseen. Kestävin ratkaisu on litium-paristo, jollainen on kuitenkin kallis uusia. Vastaava alkaliparisto maksaa kymmenesosan litiumista, mutta kestää silti puolet sen ajasta. Yleensä paristo on erityisesti tähän käyttöön suunniteltua mallia, mutta eräissä koneissa käytetään aivan tavallisia sauvaparistoja.

Ellei koneesta löydy paristoa, siinä on todennäköisesti suoraan emolevylle asennettu pieni NiCd-akku, joka kerää virtaa kun konetta käytetään ja luovuttaa sitä CMOS-tiedoille kun kone on sammutettu.

Kaikissa ratkaisuissa on etunsa. Kokemus on osoittanut, että paristojen kestoikä vaihtelee suuresti. Lyhimmillään se voi olla alle vuoden ja enimmillään useita vuosia. Uusikin kone voi unohtaa CMOS-tietonsa jos kone on seissyt pitkään varastossa. NiCd-akku tyhjenee itsekseen muutamassa viikossa jos konetta ei ole tuona aikana käynnistetty kertaakaan. Tyhjä NiCd-akku myös pilaantuu nopeasti.

Ensimmäinen käynnistysyritys

Kun SETUPin tiedot on saatu kohdalleen, voidaan yrittää käynnistämistä. Jos laitetoimittaja on asentanut kaiken valmiiksi, saattaa käynnistys onnistua jopa suoraan kiintolevyltä ilman, että levykkeitä tarvitaan lainkaan. Muutoin käyttöjärjestelmä joudutaan lataamaan alkuperäiseltä DOS-levykkeeltä.

Alkuperäiseltä levykkeeltä käynnistettynä DOS ei välttämättä toimi kovinkaan hyvin. Suomalaisen näppäimistöasetuksen puuttuessa saattavat skandinaaviset Ä- ja Ö-merkit puuttua kokonaan eivätkä erikoismerkitkään (kuten kaksoispiste) välttämättä löydy oikeilta paikoiltaan. Näinkin toimiva DOS riittää silti välttämättömien asetusten tekemiseen, jonka jälkeen asennus voidaan saattaa loppuun kiintolevylle siirrettyä DOSia käyttäen.

Kiintolevyn valmistelu käyttöä varten

Kiintolevyn asentamiseen vaikuttaa sen koko sekä käytettävä DOS-versio. Jos versio on vanhempi kuin 4.0, levy pitää jakaa osiin, joista yksikään ei voi olla isompi kuin 32 megatavua. Tätä uudemmallakin DOSilla osiojaosta voi olla hyötyä.

Kun käyttöjärjestelmä on ladattu alkuperäiseltä levykkeeltä, voidaan testata onnistuuko siirtyminen C: asemalle. Mikäli tämä tuottaa ilmoituksen

```
Invalid drive specification
```

on osiojako tekemättä ja tarvitaan FDISK-ohjelmaa, ennen kuin levyä voidaan edes alustaa FORMATilla. Jos siirtyminen onnistuu, mutta levy antaa epämääräisiä virheilmoituksia (kuten "Invalid media type reading drive C") osiojako on tehty, mutta levyjä ei ole alustettu. Tällöin jatketaan FORMAT-ohjelmaa käyttämällä.

Parhaimmassa tapauksessa C: asema toimii normaalisti mikä on merkki suoritetusta osiojaosta ja alustuksesta. Tällöin voidaan siirtyä suoraan CONFIG.SYSin ja AUTOEXEC.BATin luomiseen.

Levyosiot ja osiotaulukko

Levyosioita (partition) käyttämällä kiintolevy voidaan jakaa useaan täysin erilliseen osaan, joista jokaiselle voidaan asentaa erilainen käyttöjärjestelmä. Levyosiot otettiin käyttöön ensimmäisten DOS-versioiden aikana, koska DOS ei vielä tuolloin ollut vakiinnuttanut asemiaan. Käyttäjät halusivat säilyttää mahdollisuuden myös kilpailevien järjestelmien, lähinnä CP/M86:n käyttämiseen.

Tänään DOS on niin ylivoimainen, ettei kiintolevyn jakaminen muiden käyttöjärjestelmien kesken ole yleensä tarpeen. OS/2-käyttöjärjestelmä voi olla DOSin kanssa samassa osiossa, mutta kehittyneempi HPFS-järjestelmä vaatii oman alueensa. Pelkän DOSinkin käyttäjä saattaa joutua tekemisiin levyosioiden kanssa, koska niiden avulla voidaan kiertää vanhojen DOS-versioiden levyasemille asettamaa 32 megatavun rajaa.

Asennuksen yhteydessä kiintolevylle luodaan FDISK-ohjelmalla taulukko (MBR, Master Boot Record), joka kertoo miten osiojako on tehty. Taulukossa on neljä riviä, joten siihen mahtuu enintään neljän osan tiedot. Taulukko tarvitaan silloinkin, kun levyä ei ole jaettu osiin vaan kaikki näkyy yhtenä C: asemana. Tällöin taulukosta on käytetty vain ensimmäinen rivi. Toinen osio voidaan ottaa käyttöön DOS 3.3:sta alkaen. Tässäkin tapauksessa taulukon kaksi viimeistä riviä jäävät käyttämättä.

Tärkeätä Levylle voidaan luoda enintään neljä osiota, joista DOS pystyy käyttämään enintään kahta (primary ja extended). Jatkettu extended-osio on jaettava ennen käyttöä loogisiksi levyasemiksi, jotka näkyvät kirjaimina D:, E: jne. Nämä asematunnukset eivät siten ole osioita, vaan yhden osion sisällä sijaitsevia loogisia levyasemia.

Jos levylle halutaan lisäksi asentaa esimerkiksi Unix tai HPFS-tiedostojärjestelmää käyttävä OS/2-versio, voidaan osa kiintolevyn kapasiteetista varata HPFS:n käyttöön. Tieto siitä, minkä alueen kiintolevyn pinta-alasta uusi järjestelmä on varannut itselleen, merkitään osiotaulukkoon.

Taulukkoon tulee myös merkintä siitä, mikä osio on ns. aktiivinen. Kun mikro käynnistetään, alkulataus tapahtuu taulukossa aktiiviseksi merkityltä osiolta. Vain yksi osio kerrallaan voi olla aktiivinen. Ellei mitään osiota ole merkitty aktiiviseksi, kone ei käynnisty kiintolevyltä, mutta toimii levykkeeltä käynnistettynä moitteettomasti.

Osiotaulukko on levyn toiminnan kannalta elintärkeä. Jos se vahingoittuu, DOS ei enää tunnista levyä eikä sillä oleviin tietoihin päästä käsiksi. Tästä syystä eräät virukset tuhoavat taulukon tarkoituksella mikä onkin helppoa ja nopeata, sillä taulukko ohjelmineen on vain 512 tavua pitkä. DOS-versiosta 5.0 lähtien MIRROR-ohjelma pystyy tekemään taulukosta varmuuskopion levykkeelle, mikä auttaa toipumaan mahdollisista virhetilanteista.

CHKDSK ei pysty korjaamaan osiotaulukkoon tulleita virheitä. Kaupalliset levyjen korjausohjelmat (kuten PC-Toolsin Diskfix tai Nortonin Disk Doctor) saattavat pystyä tähän, mutta tulos ei ole aina taattu.

DOSin kannalta katsottuna osioiden käyttömahdollisuudet vaihtelevat DOS-versiosta riippuen. Ne on lueteltu seuraavassa versiokohtaisesti.

DOS 3.2 ja vanhemmat

DOS-versio 3.2:een asti on mahdollista määritellä vain yksi DOS-osio, joka näkyy käyttäjälle C: asemana. Tämän DOS-osion koko voi olla enintään 32 megatavua. Jos kiintolevyn kapasiteetti on tätä suurempi, loppu levystä jää yksinkertaisesti käyttämättä. Eräät valmistajat (kuten Nokia) ovat tosin laajentaneet omaa MS-DOS-versiotaan siten, että se tunnistaa yli 32 megatavun levyt jakamalla ne osiin. Virallisesti DOS sai tämän kyvyn vasta 3.3-versiossa.

DOS 3.3

DOS 3.3:sta lähtien voidaan käyttää kahta DOS-osiota: ensiöosiota (primary partition) ja jatkettua osiota (extended partition). Vanhempien versioiden tapaan ensimmäinen osio voi olla enintään 32 megatavua, mutta tämän yli menevä osa kiintolevystä voidaan määritellä jatketuksi osioksi.

Jatkettu osio pitää jakaa loogisiin levyasematunnuksiin (kuten D: ja E:) ennen kuin sitä voidaan käyttää. Versiossa 3.3 yksikään looginen levyasematunnus ei voi olla suurempi kuin 32 megatavua. Koska levyasematunnuksia voidaan luoda aina Z: kirjaimeen asti, saadaan enintään 24 * 32 = 768 megatavun kokoinen levyasema.

Vaikka kirjaimia voidaan ottaa käyttöön Z: asti, ne kaikki sisältyvät samaan jatkettuun osioon joka vie yhden rivin osiotaulukosta. Kaksi riviä jää siis edelleenkin vapaaksi mahdollisia muita järjestelmiä varten.

Puhekielessä ei useinkaan tehdä selvää eroa osion (tai partition) ja loogisen levyaseman välillä. Teknisesti niillä on kuitenkin selvä ero: osioita voi olla enintään neljä (niistä DOS-käytössä enintään kaksi), kun taas loogiset levyasemat sisältyvät kaikki jatketun DOS-osion sisälle.

Jatkettuun osioon perustettuja loogisia asematunnuksia ei voi käyttää alkulataukseen. Vain C: asema voidaan FDISK-ohjelman avulla merkitä aktiiviseksi, jolloin DOSin käynnistys voi tapahtua siltä. Muutoin jatketussa osiossa olevat tunnukset toimivat tavallisen C: aseman tavoin.

DOS 4.0 ja uudemmat

DOS 4.0 käyttää sisäisesti 32-bittistä sektorinumerointia aiemman 16-bittisen numeroinnin sijaan. Tämä poistaa edellisten DOSien 32 megatavun rajoituksen. Isokin levyasema voidaan ottaa käyttöön ensiöosiona eikä jatkettua osiota ja loogisia levyasematunnuksia ole pakko perustaa lainkaan. Käytännössä niin kannattaa kuitenkin yleensä tehdä.

Eräät laitetoimittajat (mm. Compaq ja Toshiba) ovat parannelleet omaa DOS 3.3-versiotaan siten, että isojen osioiden käyttö on mahdollista jo niilläkin. Tällaiset ratkaisut eivät aina ole yhteensopivia DOS 4.0:n eivätkä varsinkaan tavallisen DOS 3.3:n kanssa. Compaqin 3.31-versio käyttää samaa tekniikkaa kuin DOSin myöhemmät versiot, joten se on yhteensopiva.

Tulevaisuus

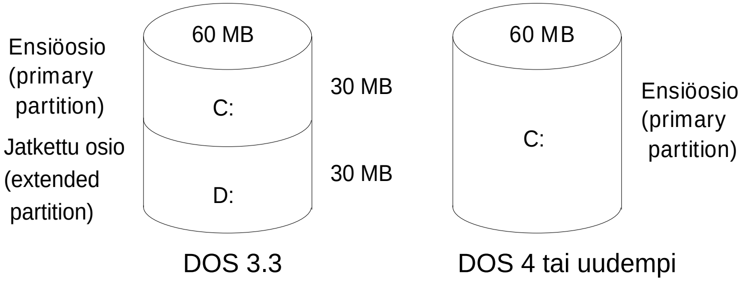
Tulevaisuudessa on mahdollista, että kehittynyt HPFS/NTFS-tiedostojärjestelmä tulee myös DOS- ja Windows-käyttäjien ulottuville. Tällöin mm. tiedostonimien enimmäispituus kasvaa nykyisestä 8+3 merkistä peräti 255:een, tiedostonimissä voidaan käyttää sekaisin isoja ja pieniä kirjaimia ja tiedostolista saadaan aina aakkosjärjestyksessä. Lisäksi se on turvallisempi kuin FATiin perustuva järjestelmä.

Uusi tiedostojärjestelmä tulee vaatimaan oman loogisen levyaseman. Omaa osiota ei välttämättä vaadita.

Miten osiojako kannattaa tehdä?

Pienellä kiintolevyllä ei osiojaosta tarvitse välittää lainkaan. Koko levyn kapasiteetti voidaan ottaa käyttöön yhtenä C: kirjaimena näkyvänä asemana.

Levyn kapasiteetin ollessa yli 30 megatavua kannattaa uhrata hetki aikaa osiojaon miettimiselle. Vaikka DOS mahdollistaisi yhden ison C: aseman perustamisen, näin ei yleensä kannata tehdä. On järkevämpää jakaa iso levyasema pienempiin osiin kuin käsitellä kaikkea yhtenä isona palana.



DOS 3.3:ssa levy on jaettava osiin, jos sen kapasiteetti on yli 32 megatavua. Osioita on kaksi: ensiöosio ja jatkettu osio, joka pitää edelleen jakaa loogisiin levyasemiin eikä niidenkään koko saa ylittää 32 megatavua. DOS 4.0:sta alkaen koko levy voidaan ottaa käyttöön ensiöosiona (käytännössä C: asemana).

Pienemmistä loogisista levyasemista on monia etuja:

- **Ne toimivat nopeammin**, koska levyn sisäinen kirjanpito (FAT) on yleensä sitä pienempi mitä pienempi on loogisen levyaseman koko. Yhden osion sisällä tapahtuva tiedostojen lukeminen ja kirjoittaminen käy nopeammin myös siksi, että luku/kirjoituspään liikerata jää pienemmäksi.

- **Pienemmät asematunnukset ovat turvallisempia käyttää**. Jos käyttäjä alustaa vahingossa yhden aseman (esimerkiksi C:), muut asemat jäävät entiselleen. Jos virheellisesti toimiva ohjelma sotkee FATin, tuho rajoittuu vain yhden aseman alueelle.

- **Pienemmät tunnukset helpottavat tiedostojen organisointia**. Jako voidaan tehdä vaikka niin, että C: asemalle sijoitetaan DOS-ohjelmat, D: asemalle Windows-sovellukset ja E: asemalle työtiedostot. Näppärä tapa on myös jakaa asema C: ja D: tunnuksiin siten, että C:llä sijaitsevat ohjelmat ja D:llä työtiedostot. Tämä helpottaa varmuuskopiointia, koska D: aseman varmistus saadaan tehtyä yhdellä BACKUP-komennolla.

```
Volume ISO VAALEE  created 28.06.1990 8.58
Volume Serial Number is 16CD-63AD

 293421056 bytes total disk space
   4308992 bytes in 6 hidden files
   1720320 bytes in 208 directories
 281124864 bytes in 5988 user files
     49152 bytes in bad sectors
   6217728 bytes available on disk

      8192 bytes in each allocation unit
     35818 total allocation units on disk
       759 available allocation units on disk

    655360 total bytes memory
    483856 bytes free
```

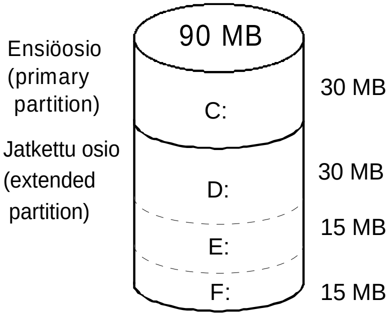
Jos levyn kapasiteetti on useita satoja megatavuja, se kannattaisi mieluummin jakaa pienempiin osiin. Näin hukkatila vähenisi ja levyn käyttö olisi mahdollisten vikatilanteiden varalta turvallisempaa.

- **Pienemmät asemat vähentävät kirjanpidon käyttämää hukkatilaa**, joka aiheutuu varausyksikön koon kasvusta isoilla asemilla.

- **DOS 4.0:lla isot asematunnukset vaativat SHARE-ohjelman** lataamisen muistiin, mikä kuluttaa 6 kiloa keskusmuistia.

Toisaalta pienistä asematunnuksista voi olla myös haittaa. Esimerkiksi D: asema saattaa tulla täyteen, vaikka C:llä olisi vielä runsaasti tilaa. Samoin komentojen (esimerkiksi tiedostojen etsiminen ATTRIBilla) kohdistaminen koko levylle on helpompaa, mikäli kaikki tiedostot ovat yhdessä hakemistopuussa. Isojen tiedostojen käsittely sujuu myös nopeammin isolla asematunnuksella kuin pienellä ja tiedostojen pirstoutuminen on vähäisempää.

Lopullinen valinta osiojaosta jää siten käyttäjän oman harkinnan varaan, eikä ehdottomia sääntöjä voida antaa.



DOS 3.3:lla iso levyasema on pakko jakaa enintään 32 megatavun loogisiin asemiin.

Esimerkkejä osiojaosta

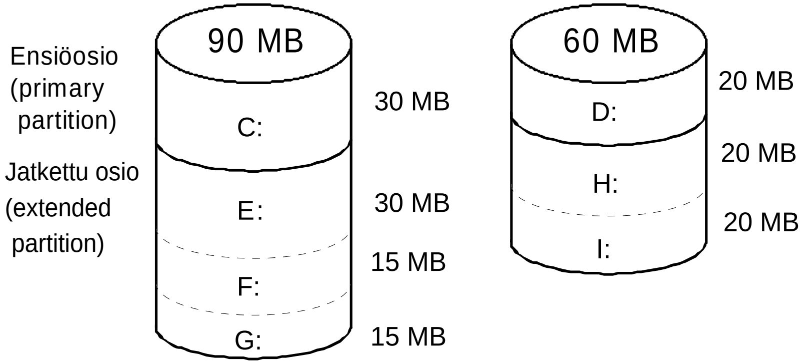
Miten jako sitten käytännössä pitäisi tehdä? Pienellä 40 megatavun levyllä kannattaa kaikki tila asentaa C: asemaksi ensiöosioon, mikäli DOS-versio on vähintään 4.0 tai uudempi. Tätä vanhemmilla DOSeilla jako voidaan tehdä esimerkiksi 20+20 tai 30+10.

Isompi 80 megatavun levy kannattaisi ehkä jakaa kahteen 40 megan osioon, jolloin ensiöosiona näkyy 40 megatavun C: ja jatkettuun osioon perustetaan yksi looginen asema, joka näkyy 40 megatavun D: asemana.

Vielä isompi 150 megatavun asema kannattaisi ehkä jakaa niin, että ensiöosion (C:) kooksi jää 50 megatavua ja jatkettuun osioon perustetaan kaksi 50 megatavun loogista asemaa (D: ja E:). Jos käytetään Windowsia ja sillä isoja sovelluksia, ne kannattaa ehkä asentaa D: asemalle, jonka kooksi määrätään 100 megatavua. Ja niin edelleen. Vaihtoehtoja on rajattomasti.

Niksi Tilankäytön kannalta on parasta pyrkiä valitsemaan loogisen levyaseman koko 16:n ja 128:n megatavun väliltä, koska tällöin kirjanpidon käyttämä varausyksikkö on pienimmillään (2 kilotavua).

Osiojakoa kannattaa harkita riittävän pitkään etukäteen. Kerran tehtyä jakoa on työlästä muuttaa, sillä kaikki ne loogiset asemat joihin muutos vaikuttaa pitää alustaa uudelleen. Jos levylle on luotu esimerkiksi asemat C:, D:, E:, F: ja jakoa halutaan muuttaa niin, että E: saa lisää tilaa


Ensiöosio (primary partition)
Jatkettu osio (extended partition)
90 MB
C:
E:
F:
G:
30 MB
30 MB
15 MB
15 MB
60 MB
D:
H:
I:
20 MB
20 MB
20 MB

Jos koneessa on kaksi fyysistä kiintolevyä, molemmilla on omat ensiö- ja jatketut osionsa. Kirjaimet menevät ristiin siten, että kakkosaseman ensiöosio kiilaa ykkösaseman ensiöosion ja ensimmäisen loogisen aseman väliin. Tämä voidaan välttää siten ettei kakkosasemalle määritetä ensiöosiota lainkaan.

F:n kustannuksella, sekä E: että F: asemat pitää muutoksen jälkeen alustaa FORMAT-ohjelmalla. Eri asemien yhdistäminen yhdeksi isoksi C: asemaksi vaatii koko levyn tyhjentämisen, alustamisen ja tiedostojen palauttamisen.

FDISK

Jokaisen käyttöjärjestelmän mukana tulee ohjelma, jolla hallitaan levyllä olevaa osiotaulukkoa ja vaihdetaan aktiivista osiota, mikäli niitä on useita. Näin levy saadaan käynnistymään eri käyttöjärjestelmillä. DOSissa osiojaon käsittely tehdään FDISK-ohjelmalla. Seuraavassa on esitetty, miten levyn osioiden hallinta tapahtuu DOS 5.0:aa käytettäessä.

Osioiden käsittelyyn on lähinnä kahdenlaista tarvetta: levy halutaan joko jakaa osioihin tai osioita halutaan poistaa. Tapaus, jossa osioiden rajoja halutaan muuttaa, saadaan näiden yhdistelmänä: ensin poistetaan vanhat osiot ja sen jälkeen ne luodaan uudelleen halutun kokoisina.

Jos levy on uusi, sillä ei ole minkäänlaista osiojakoa. Siksi ensimmäinen tehtävä onkin osioiden määrittäminen.

Ensiöosion perustaminen

Kun FDISK käynnistyy, se esittää ruudulla yksinkertaisen valikon:

```
               MS-DOS Version 5.00
            Fixed Disk Setup Program
      (C)Copyright Microsoft Corp. 1983 - 1991

                 FDISK Options

Current fixed disk drive: 1

Choose one of the following:

1. Create DOS partition or Logical DOS Drive
2. Set active partition
3. Delete partition or Logical DOS Drive
4. Display partition information

Enter choice: [1]
```

Mikäli järjestelmässä on kaksi fyysistä kiintolevyä, listassa näkyy vielä viideskin kohta, jolla vaihdetaan käsiteltävää levyasemaa:

```
5. Select next fixed disk
```

Vaihtoehtojen merkitys on seuraava:

1. Osioiden ja loogisten levyasematunnusten perustaminen.
2. Aktiivisen osion merkintä, jotta mikro tietää, miltä osiolta sen pitää ladata käyttöjärjestelmä.
3. Osioiden ja loogisten levyasemien poistaminen.
4. Osiotaulukossa lukevien tietojen näyttäminen.

Osioiden perustaminen ja poistaminen tehdään aina saman periaatteen mukaan: ensin luodaan ensiöosio ja sen jälkeen jatkettu osio, mikäli tarvitaan. Jos jatkettua osiota käytetään, se jaetaan lopuksi loogisiin tunnuksiin. Poistaminen tapahtuu päinvastaisessa järjestyksessä: ensin poistetaan loogiset asematunnukset, sen jälkeen jatkettu osio ja lopuksi ensiöosio. Kun kaikki on poistettu, voidaan määritellä uusi jako.

Ennen kuin osiojakoa aletaan käsitellä, kannattaa aina tarkistaa mikä on voimassa oleva jako jotta ei vahingossa sotke sitä. Tämä tapahtuu neljännellä vaihtoehdolla. Koska uuden levyn osiotaulukko on tyhjä, FDISK tulostaa ilmoituksen:

```
Display Partition Information

Current fixed disk drive: 1

No partitions defined

Press Esc to continue
```

merkiksi siitä, ettei yhtään osiota ole määritelty. Paluu päävalikkoon tapahtuu aina Esc-näppäintä painamalla.

Osioiden määrittely alkaa päävalikon kohdasta 1. Tämän jälkeen FDISK kysyy, halutaanko perustaa ensiöosio, jatkettu osio vai looginen levyasema jatkettuun osioon. Perustamisjärjestyksen vuoksi ensimmäiseksi pitää valita ensiöosio eli vaihtoehto yksi:

```
Create DOS Partition or Logical DOS Drive

Current fixed disk drive: 1

Choose one of the following:

1. Create Primary DOS Partition
2. Create Extended DOS Partition
3. Create Logical DOS Drive(s) in the Extended DOS
Partition

Enter choice: [1]
```

Tämän jälkeen FDISK ehdottaa ensiöosion kooksi levyn kokonaiskapasiteettia:

```
     Create Primary DOS Partition

Current fixed disk drive: 1
Do you wish to use the maximum available size for a
Primary DOS Partition and make the partition active
(Y/N).....................? [Y]
```

Jos vastataan myöntävästi, FDISK luo levylle pelkän ensiö-osion, joka näkyy C: asemana ja kattaa aseman koko kapasiteetin. FDISK merkitsee automaattisesti myös osion aktiiviseksi, joten päävalikon kakkoskohtaa ei tarvitse käyttää. Kun merkinnät on tehty, FDISK pyytää A: asemaan käyttöjärjestelmälevykettä ja ilmoittaa lataavansa DOSin uudelleen:

```
System will now restart.
```

Kun DOS on ladattu uudelleen, FDISKillä voidaan katsoa miltä osiotaulukko näyttää (vaihtoehto 4):

```
    Display Partition Information

Current fixed disk drive: 1

Partition  Sta Type Volume Label  Mbytes  Syst Usage
C: 1       A    PRI DOS           116   UNKNOWN  100%

Total disk space is  116 Mbytes (1 Mbyte = 1048576
bytes)
```

Levyn nimestä kertova kohta on tyhjä ja käyttöjärjestelmän tyypin kohdalla lukee UNKNOWN (tuntematon), koska levyä ei ole vielä alustettu. Yritys katsoa C: asemaa tuottaa virheilmoituksen:

```
A:\>DIR C:

Invalid media type reading drive C
Abort, Retry, Fail?
```

Jotta levy toimisi, C: asema pitää alustaa FORMAT C: /S -komennolla, joka luo kirjanpidon asemalle ja siirtää sinne myös käyttöjärjestelmän. Tämän jälkeen mikron pitäisi käynnistyä C: asemalta.

Jatketun osion perustaminen

Edellä esitetty tapa osiojaon tekemiseen on mahdollisimman helppo, lähes automaattinen. Jos levy on iso, saattaa olla viisainta jakaa se useampaan osioon. Tällöin vaaditaan FDISKin jatkokäyttöä.

Asennus aloitetaan samalla tavalla kuin edellisessäkin tapauksessa. Kun FDISKin kysymykseen ensiöosion koosta vastataan kieltävästi, se näyttää levyn kokonaiskapasiteetin ja kysyy halutun ensiöosion koon. Luku voidaan antaa joko megatavuina tai prosentteina levyn kokonaiskapasiteetista:

```
Total disk space is 116 Mbytes (1 Mbyte=1048576bytes)
Maximum space available for partition is 116 M (100%)

Enter partition size in Mbytes or percent of disk
space (%) to create a Primary DOS Partition...: [ 50]
```

Esimerkin vuoksi määritellään ensiöosion kooksi 50 megatavua. Kun palataan päävalikkoon, FDISK muistuttaa ettei levyä voi vielä käyttää koska mitään osiota ei ole määritelty aktiiviseksi:

```
WARNING! No partitions are set active - disk 1 is not
startable unless a partition is set active
```

Ilmoituksesta ei ole haittaa, sillä osioiden määrittely on vielä kesken. Aktiivisuusmerkintä pitää kuitenkin muistaa tehdä ennen kuin määrittely kokonaan lopetetaan.

Kun ensiöosio on perustettu ja sille varattu 50 megatavun tila, voidaan siirtyä jatketun osion määrittelyyn (päävalikon kohta 2):

```
    2. Create Extended DOS Partition
```

FDISK ilmoittaa ensin, paljonko levyllä on vielä vapaana ja ehdottaa sitä jatketun osion kooksi. Ellei ole tarkoitus asentaa levylle muita käyttöjärjestelmiä, kaikki ensiöosiolta yli jäänyt tila kannattaa antaa jatketulle osiolle.

```
Total disk space is 116 Mbytes (1 Mbyte=1048576)
Maximum space for partition is 66 Mbytes ( 57%)

Enter partition size in Mbytes or percent of disk
space (%) to create an Extended DOS Partition..: [66]
```

Seuraavaksi juuri perustettu jatkettu osio pitää jakaa loogisiin asemiin. FDISK ehdottaa ensimmäisen loogisen levyaseman suuruudeksi koko jatketun osion aluetta. Ehdotus voidaan joko hyväksyä tai arvoksi voidaan kirjoittaa pienempi määrä, jolloin FDISK kysyy yhä uusien loogisten levyasemien kokoja kunnes koko jatketun osion tila on käytetty.

```
Total Extended DOS Partition size is 66 Mbytes.
Maximum space available for logical drive is 66
Mbytes (100%)

Enter logical drive size in Mbytes or percent of disk
space (%)...[ 30]
```

Kun ensimmäisen loogisen aseman (D:) kooksi on määritelty 30 megatavua, jäljellä on vielä 36 megatavua. FDISK ehdottaa sitä seuraavan loogisen aseman (E:) kooksi:

```
Total Extended DOS Partition size is   66 Mbytes
Maximum space available for logical drive is    36
Mbytes ( 54%)

Enter logical drive size in Mbytes or percent of disk
space (%)...[  36]
```

Kun koko jatkettu osio on jaettu loogisiin asemiin, FDISK ilmoittaa luoneensa asemat ja lisänneensä asematunnusten määrää:

```
Logical DOS Drive created, drive letters changed or
added

All available space in the Extended DOS Partition is
assigned to logical drives. Press Esc to continue
```

Kun osiotietoja nyt katsotaan, listassa näkyvät sekä ensiöosion että jatketun osion tiedot:

```
Current fixed disk drive: 1
Partition  Status Type Volume Label Mbytes System Usage C:
1              PRI DOS          50     UNKNOWN 43%
   2              EXT DOS          66     UNKNOWN 57%

Total disk space is  116 Mbytes (1 Mbyte = 1048576 bytes)
The Extended DOS Partition contains Logical DOS Drives.

Do you want to display the logical drive information
(Y/N)......?[Y]
```

FDISK kysyy, halutaanko katsoa myös loogisten asemien tiedot. Jos vastataan myöntävästi, ruudulle tulostuvat loogisten D: ja E: asemien koot:

```
Display Logical DOS Drive Information

Drv Volume Label  Mbytes  System  Usage
D:                    30  UNKNOWN    46%
E:                    36  UNKNOWN    54%
```

Lopuksi pitää vielä muistaa asettaa ensiöosio aktiiviseksi, jotta kone käynnistyisi kiintolevyltä. Tämä tapahtuu päävalikon kohdassa 2. FDISK kysyy, mikä osioista merkitään aktiiviseksi.

```
Current fixed disk drive: 1
Partition  Status Type Volume Label Mbytes System Usage C:
1              PRI DOS          50     UNKNOWN 43%
   2              EXT DOS          66     UNKNOWN 57%

Total disk space is  116 Mbytes (1 Mbyte = 1048576 bytes)
Enter the number of the partition you want to make
active...........: [1]
```

Itse asiassa kysymys on turha, koska jatkettua osiota (2) ei voi merkitä. Kysymyksellä olisi merkitystä vasta, mikäli levyllä olisi myös jokin toinen käyttöjärjestelmä, esimerkiksi Unix. Silloin tällä valinnalla voitaisiin määrätä, kummalla käyttöjärjestelmällä kiintolevy käynnistyy.

Kun ensiöosio on merkitty aktiiviseksi, asemat C:, D: ja E: pitää vielä alustaa FORMAT-ohjelmalla normaaliin tapaan.

Osioiden poistaminen

Jos osioita halutaan poistaa tai osiorajojen sijaintia muuttaa, käytetään FDISKin päävalikon vaihtoehtoa 3:

```
 3. Delete partition or Logical DOS Drive
```

Kuten edellä todettiin, osioiden poistaminen pitää tehdä loogisista levyasemista alkaen. Vasta kun asemat on poistettu, voidaan itse jatkettu osio poistaa. Poistovalikko sisältää neljä vaihtoehtoa.

```
Delete DOS Partition or Logical DOS Drive
Current fixed disk drive: 1

Choose one of the following:

1.  Delete Primary DOS Partition
2.  Delete Extended DOS Partition
3.  Delete Logical DOS Drive(s) in the Extended DOS
    Partition
4.  Delete Non-DOS Partition

Enter choice: [3]
```

DOS 5-versiosta lähtien FDISK osaa poistaa myös muita kuin DOSin luomia osioita (vaihtoehto 4). Aiemmin näiden osioiden poistaminen on pitänyt tehdä samalla käyttöjärjestelmällä jolla ne on määritelty, mikä on voinut tuottaa ongelmia OS/2:n käyttämän HPFS:n kanssa. Sille varattu looginen asema on voitu poistaa vain OS/2:lla.

Normaalisti osioiden poistaminen aloitetaan loogisista asemista vaihtoehto kolmosella. FDISK näyttää loogiset asemat ja kysyy, mikä niistä halutaan poistaa.

```
Drv Volume Label  Mbytes  System  Usage
D:                    30  UNKNOWN    46%
E:                    36  UNKNOWN    54%

Total Extended DOS Partition size is   66 Mbytes (1
MByte = 1048576 bytes)

WARNING! Data in a deleted Logical DOS Drive will be
```

Ennen kuin poistaminen todella tehdään, FDISK kysyy varmistuksena aseman nimen (Volume Label). Mikäli asemia ei ole vielä alustettu, niillä ei ole nimiä joten kenttä jätetään tyhjäksi:

```
WARNING! Data in a deleted Logical DOS Drive will be
lost. What drive do you want to delete.......? [E]
Enter Volume Label...........? [           ]
Are you sure (Y/N)............................? [Y]
```

Kun molemmat loogiset levyasemat on poistettu, FDISK näyttää niiden kohdalla tekstin "deleted" (poistettu):

```
Drv Volume Label  Mbytes  System  Usage
D:  Drive deleted
E:  Drive deleted
```

Kun loogiset asemat on poistettu, voidaan siirtyä jatketun osion poistamiseen. Mikäli halutaan vain järjestellä uudelleen D:n ja E:n kokoa tai luoda kokonaan uusi asema F:, määrittelyä jatketaan edellisessä kohdassa esitetyllä tavalla. Jos näin tehdään, C: asemaa ei tarvitse alustaa koska muutokset eivät ole vaikuttaneet ensiöosioon.

Jatketun osion poistaminen tuottaa varoituksen:

```
WARNING! Data in the deleted Extended DOS Partition
will be lost. Do you wish to continue (Y/N)....? [Y]
```

Viimeisenä poistetaan ensiöosio. Sekin tuottaa varoituksen ja kysymyksen, mikä osioista halutaan poistaa:

```
WARNING! Data in the deleted Primary DOS Partition
will be lost. What primary partition do you want to
delete..? [1]
```

Tämän jälkeen osiot voidaan määritellä kokonaan uudelleen esimerkiksi niin, että aiemmin jatketulle osiolle varattu tila otetaan ensiöosion käyttöön, jolloin koko levyasema näkyy yhtenä C: alueena.

Sylinterit mittayksiköinä

DOS-versiosta 4.0 lähtien osioiden kokotiedot annetaan joko suoraan megatavuina tai prosentteina aseman koosta. Vanhemmissa DOS-versioissa FDISKin käyttämä mittayksikkö on sylinteri (cylinder). Yksikön ymmärtämiseksi on tunnettava hieman kiintolevyn teknistä rakennetta.

Kiintolevy koostuu päällekkäin pinotusta 2-8 metallilevystä, jolloin jokaisella levyllä on oma luku/kirjoituspäänsä. Jokainen levy jakautuu levykkeen tavoin uriin ja sektoreihin. Sylinteriksi kutsutaan yhden uran mittaista aluetta kaikilta levypuolilta.

Vanha 20 megatavun kiintolevy rakentui kahdesta päällekkäin asetetusta levystä, joilla on yhteensä neljä puolta ja siten myös neljä luku/kirjoituspäätä. Jokaisella levyllä on 615 uraa. Uralla on 17 sektoria ja jokaiseen sektoriin mahtuu 512 tavua (puoli kiloa) dataa. Yhden sylinterin koko on siten 512 * 17 * 4 = 34816 tavua eli 34 kilotavua. Koska sylintereitä oli kaikkiaan 615, saadaan yhden sylinterin summittainen koko myös jakamalla aseman tallennuskyky sylinterien määrällä.

Kiintolevyn alustaminen

Kun kiintolevyn perusalustus on tehty ja osiorajat on määritelty, voidaan ryhtyä loogiseen alustukseen ja aloittaa sen jälkeen varsinainen DOSin asennus.

Koska kiintolevyn alustaminen vahingossa olisi melkoinen katastrofi, on alustaminen pyritty tekemään tavallista vaikeammaksi ja sellaiseksi, että se vahingossa käynnistettynä kiinnittäisi käyttäjän huomion. Pelkkä komento

```
C>A:FORMAT
```

tai jos apuohjelmat on jo siirretty C: asemalle

```
C>FORMAT
```

ei riitä käynnistämään alustamista, vaan tuottaa virheilmoituksen

```
Drive letter must be specified
```

Uutta kiintolevyä alustettaessa on tarvittava FORMAT-ohjelma ladattava A: asemassa olevalta levykkeeltä. Komennoksi muodostuu:

```
A>FORMAT C: /S /V
```

Kiintolevyn alustuksessa kannattaa aina siirtää myös käyttöjärjestelmä, jotta alkulataus kiintolevyltä käsin olisi mahdollista. Järjestelmää ei kannata siirtää mahdollisille loogisille levyasemille (kuten D: tai E:), koska näitä ei kuitenkaan voi käyttää alkulataukseen.

Jos kiintolevylle on aiemmassa alustuksessa annettu nimi (ja tässä onkin syy siihen, miksi nimi kannattaa antaa), FORMAT-ohjelma kysyy tätä nimeä. Näin voidaan varmistaa se, ettei käyttäjä ole vahingossa alustamassa väärää levyasemaa.

```
Enter current Volume Label for drive C:
```

Ellei käyttäjän antama nimi täsmää levyllä olevan nimen kanssa, FORMAT keskeytyy ja tulostaa ilmoituksen

```
Invalid Volume ID
Format failure
```

Jos nimi on oikein, tulostuu vielä viimeinen varoitus:

```
WARNING, ALL DATA ON NON-REMOVABLE DISK
DRIVE C: WILL BE LOST!
Proceed with Format (Y/N)?
```

Alustus käynnistyy vain jos painetaan Y-kirjainta. Kun alustus on kesken, ruudulla näkyy DOS-versiosta riippuen joko tieto siitä, montako prosenttia levystä on alustettu (DOS 4.0 ja uudemmat) tai se lukupää (Head) ja ura (Cylinder), jolla alustus on parhaillaan menossa (DOS 3.3).

Bad sector-merkinnät

Kun alustus on saatu valmiiksi, tulostetaan vapaan tilan suuruus. Ilmoituksessa esiintyy usein myös vioittuneita alueita eli bad sectoreita. Toisin kuin levykkeillä, kiintolevyillä pieni määrä vioittuneita alueita on aivan normaalia. Huoleen on aihetta vasta sitten, jos vioittuneiden alueiden määrä alkaa kasvaa tai jos määrä on uutenakin iso (esimerkiksi yli 2 promillea kokonaistilasta).

Ensimmäisen alustuksen jälkeen levyllä olevien bad sector-alueiden lukumäärä kannattaa kirjoittaa muistiin. Aina kun CHKDSK-ohjelmaa käytetään, on hyvä verrata onko bad sector-alueiden määrä pysynyt ennallaan. Pelkkä CHKDSK-ohjelman käyttö ei koskaan lisää bad sector-alueiden määrää. Ainoat DOS-apuohjelmat, jotka määrää voivat muuttaa, ovat FORMAT ja RECOVER. Tämän lisäksi eräät kaupalliset apuohjelmat (kuten Spinrite ja Nortonin DT) saattavat vaikuttaa bad sectorien määrään.

Bad sectorien määrän lisääntyminen silloin, kun edellä kuvattuja ohjelmia ei ole käytetty, on huolestuttava merkki. Asialla saattaa olla virus, joka mielellään naamioituu levyllä kohtaan, jonka se merkitsee hämäyksen vuoksi bad sectoriksi. Koska käyttöjärjestelmä ohittaa tällaiset alueet automaattisesti, virus voi majailla levyllä kaikessa rauhassa. Viruksen on kuitenkin pakko kertoa itsestään bad sectorin muodossa, koska muutoin käyttöjärjestelmä kirjoittaisi vahingossa sen päälle. Vertaamalla CHKDSK:n antamaa ilmoitusta alkuperäiseen arvoon käyttäjä voi nopeasti havaita tällaiset piiloutumisyritykset.

Osiotaulukon varmuuskopiointi

Kun osiotaulukko on luotu ja levyn osiot alustettu, taulukko kannattaa varmistaa kopioimalla se levykkeelle. DOS 5.0:sta lähtien tämä käy helposti MIRROR-apuohjelman avulla. Vanhemmissa DOS-versiossa varmistus vaatii erikseen ostettavan ohjelman, esimerkiksi Nortonin tai PC-Toolsin. Valitettavasti DOS 6.0:n mukana ei enää toimiteta MIRRORia — se on kuitenkin saatavissa DOS 6:n lisälevykkeellä.

Varmistaminen tapahtuu komennolla

```
C:\>MIRROR /PARTN
```

Tämän jälkeen MIRROR kysyy, mihin asemaan varmuuskopio luodaan. Varmistus kannattaa tehdä levykkeelle, sillä jos osiotaulukko menee sekaisin, kiintolevylle ei päästä eikä siellä olevasta varmuuskopiostakaan ole mitään hyötyä. Osiotaulukko kirjoitetaan tiedostoon PARTNSAV. FIL.

Jos joskus käy niin huonosti, että osiotaulukko menee sekaisin, tehty kopio otetaan käyttöön komennolla UNFORMAT /PARTN. Se lukee PARTNSAV.FIL-tiedoston ja kirjoittaa sen sisällön alkuperäisen osiotaulukon paikalle. Jos vika rajoittui pelkkään taulukkoon, levy on tämän jälkeen taas kunnossa. Usein osiotaulukon vioittuminen on merkki siitä, että muutkin kirjanpitoalueet (kuten FAT) ovat sekaisin, eikä pelkkä osiotaulukon palauttaminen riitä.

Vaihto uudempaan DOS-versioon

Käyttöjärjestelmän vaihtaminen uudempaan versioon ei yleensä tuota ongelmia. Vanha käyttöjärjestelmä vie tilaa levyn ja hakemiston alusta mutta SYS pystyy kopioimaan uuden järjestelmän näiden päälle. Uusi DOS-versio on yleensä aina kooltaan suurempi kuin edeltäjänsä, mutta tästäkään ei aiheudu ongelmia, sillä SYS sijoittaa uuden käyttöjärjestelmän loppuosan toiseen kohtaan levyä. Vain osa piilotettujen tiedostojen alkupäästä pitää löytyä fyysisestikin levyn alusta.

Ongelmia syntyy kuitenkin silloin kun yritetään siirtää PC-DOSia MS-DOSin päälle tai päinvastoin. Koska piilotettujen tiedostojen nimet ovat molemmissa versioissa erilaiset, SYS näkee levyn ja hakemiston alun olevan jo muiden tiedostojen käytössä ja kieltäytyy siirtämästä tiedostoja. Jotta siirto olisi mahdollinen, pitäisi vanha DOS saada poistettua levykkeeltä. Tällaista käskyä DOSissa ei kuitenkaan ole. Ainoaksi mahdollisuudeksi jää käyttää jotain levyeditoria tai apuohjelmaa, jolla voidaan muuttaa piilotettujen ja suojattujen tiedostojen nimet samoiksi kuin mitä ne uudessa DOS-versiossa ovat. Tämän jälkeen uuden DOS-version asentaminen käy tavalliseen tapaan.

Versiosta 5.0 lähtien piilotettujen DOS-tiedostojen nimet on helppo tarkistaa DIR /AH-komennolla. Jos ne ovat eri kuin levykkeellä, tiedostot pitää muuntaa näkyviksi komennolla ATTRIB -H jonka jälkeen ne voidaan poistaa. Uusi käyttöjärjestelmä asennetaan vasta tämän jälkeen.

DOS-version vaihtamisen yhteydessä pitää muistaa vaihtaa myös apuohjelmat. Apuohjelmat on turvallisuussyistä tehty siten, että ne toimivat vain oman DOS-versionsa kanssa. Yritys käyttää DOS 3.3:lle tehtyä apuohjelmaa DOS 4.0:lla tuottaa virheilmoituksen

```
Invalid DOS version.
```

Tällä estetään se, että vanhat apuohjelmaversiot toimisivat uudempien DOSien kanssa tuntematta niitä lisäyksiä, joita uusiin DOSeihin on tehty.

Vaihto-operaation lopuksi onkin muistettava poistaa kaikki levyllä olevat vanhan DOSin apuohjelmat ja kopioitava uuden version apuohjelmat niiden tilalle. Ellei näin tehdä, saattaa tapahtua outoja ilmiöitä kuten että DOS kysyy "Kyllä/Ei" suomeksi mutta hyväksyy vastauksena vain

Ongelmien välttäminen

Ongelmatilanteista selviää helpommin, jos niihin on osannut varautua jo ennakolta. Tässä eräitä niksejä:

- Vaikka alkulataus tapahtuukin kiintolevyltä, **pidä aina ulottuvilla myös alkulataukseen pystyvä levyke**. Se on ainoa tapa saada järjestelmä käyttökuntoon jos kiintolevyn käynnistystiedot vahingoittuvat.
- **Merkitse muistiin kiintolevyn tyyppikoodi**. Tämä numero näkyy SETUP-ohjelman avulla. Tieto kiintolevyn tyypistä tallennetaan paristovarmennettuun CMOS-RAM muistiin. Jos paristo loppuu tai CMOS-muistin sisältö vahingoittuu jostain syystä, ei mikro pysty käyttämään kiintolevyä ennen kuin sen koodi on palautettu.
- Kun alustat kiintolevysi ensimmäistä kertaa, **merkitse muistiin sillä olevien vika-alueiden** (bad sectors) **lukumäärä**. Jos määrä lisääntyy käytön aikana on syytä huoleen. Asialla voi olla virus, joka yrittää piiloutua tai sitten levyasema saattaa olla romahtamaisillaan.
- **Merkitse muistiin myös COMMAND.COMin päiväys**, kellonaika ja pituus mahdollisen virustartunnan havaitsemiseksi.
- **Varmista, että levyllä säilyy aina riittävästi tyhjää tilaa**. Sovellukset vaativat työtilaa ajon aikana ja jos tila loppuu, ne saattavat antaa epämääräisiä virheitä. Lisäksi vapaa tila vähentää levyn pirstoutumista, joten ohjelmat toimivat nopeammin.

Y:n tai N:n, tai että kone lukkiutuu virheilmoitusta antamatta alkulatauksen aikana (jos COUNTRY.SYS on vanhasta DOSista).

Käyttö vanhalla DOSilla ei onnistu

Mikroa ei koskaan pitäisi käynnistää levykkeellä, jossa on vanhempi DOS-versio kuin mitä kiintolevyn alustukseen on käytetty. DOSiin tehdyt muutokset estävät eräissä tapauksissa kiintolevyn käytön, mikäli yritetään käyttää vanhempaa DOSia. Esimerkiksi DOS 4.0:lla alustettua kiintolevyä ei voi käyttää levykkeeltä ladatulla DOSin 3.3-versiolla. Uudemman DOS-version käytöstä ei sitä vastoin ole haittaa.

Apuohjelmien siirtäminen

Kun kiintolevy on jaettu osioihin, tunnukset alustettu ja käyttöjärjestelmä siirretty C:lle, on vuorossa DOSin apuohjelmien kopiointi. Kiintolevylle kannattaa perustaa hakemisto \DOS, johon kaikkien alkuperäislevykkeiden sisältö kopioidaan. Hakemiston nimessä ei pidä käyttää versionumeroa (tyyliin \DOS5), koska DOSin version vaihtaminen hankaloituu ja edellyttää muutoksia toiminta-asetuksiin (mm. CONFIG.SYS ja PATH). DOS-hakemiston alle voidaan myös perustaa muita alihakemistoja.

Kun kiintolevy alustetaan /S-valitsinta käyttäen, komentotulkki kopioituu automaattisesti päähakemistoon. Ellei näin ole tehty, on komentotulkki COMMAND.COM kopioitava erikseen. Sen jälkeen voidaankin jo kokeilla, onnistuuko mikron käynnistäminen uudelta kiintolevyltä ilman levykkeitä. Mikäli käyttöjärjestelmä on siirretty ja DOS-osio aktivoitu, pitäisi kaiken toimia.

Kiintolevy on nyt saatu toimintavalmiiksi, mutta järjestelmä ei vielä toimi kunnolla. Ä- ja Ö-kirjaimet ovat edelleen hukassa eikä järjestelmän toimintaa ole optimoitu millään tavalla. Seuraavana onkin vuorossa asetustiedostojen luominen.

Asetustiedostot

DOSin kannalta kaksi tiedostoa on erikoisasemassa. Nämä tiedostot ovat komentojono AUTOEXEC.BAT ja asetustiedosto CONFIG.SYS. Jälkimmäisen sisältö luetaan koneen käynnistämisen yhteydessä ja siellä olevat ohjeet otetaan huomioon kun DOS järjestelee itseään muistiin. Kun tämä työ on tehty, annetaan vuoro AUTOEXEC.BAT -komentojonolle, joka alustaa toimintaympäristön halutulla tavalla. Vasta tämän jälkeen ruudulle ilmestyy tuttu valmiusmerkki C> ja järjestelmä on valmis käyttöön.

CONFIG.SYS

CONFIG.SYS on tekstimuotoinen tiedosto, jossa olevat asetukset vaikuttavat DOSin toimintaan eri tavoin. Tiedoston ohjeet luetaan alkulatauksen yhteydessä jolloin voidaan vielä vaikuttaa siihen, miten DOS rakentaa itsensä muistiin. Kun lataus on saatu valmiiksi ja mikro on käyttövalmis, ei DOSin rakenteeseen ja toiminta-asetuksiin voida enää vaikuttaa.

Alkulatauksen yhteydessä DOS etsii CONFIG.SYS-nimistä tiedostoa päähakemistosta. Ellei sitä löydy, muistiin luodaan mahdollisimman yksinkertainen ja vähiten tilaa vievä DOS. Järjestelmä siis toimii ilman CONFIG.SYS-tiedostoakin, mutta ei parhaalla mahdollisella tavalla.

CONFIG.SYS-tiedoston pitää sijaita päähakemistossa ja sen sisältö otetaan huomioon vain alkulatauksen yhteydessä. Jos tiedostoon tehdään muutoksia, ne astuvat voimaan vasta seuraavan käynnistyksen yhteydessä.

CONFIG.SYS-tiedostoon kirjoitettavat rivit koostuvat avainsanasta ja parametrista. Esimerkiksi rivi

```
COUNTRY=358
```

kertoo käyttöjärjestelmälle, että sitä käytetään Suomessa. Tämä onkin sopiva aloitusrivi CONFIG.SYS-tiedostoon.

COUNTRY

DOS 3.0:sta lähtien tieto maasta, jossa DOSia käytetään, on voitu kertoa CONFIG.SYS-tiedostoon tehtävällä asetuksella. Asetus on muotoa

```
COUNTRY=n (DOS 3.2 asti)

COUNTRY=n, m, tiedosto (DOS 3.3 alkaen)
```

missä n on maan koodinumero ja m kertoo käytettävän koodisivun. Koodinumero on sama kuin kyseisen maan kansainvälisen puhelinliikenteen suuntanumero. Muiden reuna-alueiden ja kehitysmaiden tapaan Suomenkin koodissa on kolme numeroa. Olemme samassa seurassa Bulgarian (359) ja Kyproksen (357) kanssa. Kehittyneet teollisuusmaat ovat yk-

maa	koodi	päiväys	kello	(1)	(2)	(3)
USA	001	kk-pp-vv	hh:mm	12h	,	$1,234.00
Kanada	002	vv-kk-pp	hh:mm	24h	;	1 234,00 $
E-Amerikka	003	pp/kk/vv	hh:mm	24h	;	1,234.00 $
Alankomaat	031	pp-kk-vv	hh:mm	24h	;	f 1.234,00
Belgia	032	pp/kk/vv	hh:mm	24h	;	BEF 1.234,00
Ranska	033	pp/kk/vv	hh:mm	24h	;	1 234,00 F
Espanja	034	pp/kk/vv	hh:mm	24h	;	1.234,00 Pts
Italia	039	pp/kk/vv	hh:mm	24h	;	L.1.234
Sveitsi	041	pp.kk.vv	hh.mm	24h	,	Fr 1'234.00
UK (Englanti)	044	pp-kk-vv	hh:mm	12h	,	£1,234.00
Tanska	045	pp-kk-vv	hh.mm	24h	;	kr 1.234,00
Ruotsi	046	vv-kk-pp	hh.mm	24h	;	SEK 1.234,00
Norja	047	pp.kk.vv	hh.mm	24h	;	Kr 1.234,00
L-Saksa	049	pp.kk.vv	hh.mm	24h	;	DM 1.234,00
Australia	061	pp-kk-vv	hh:mm	12h	,	$1,234.00
Portugali	351	pp/kk/vv	hh:mm	24h	;	$1.234,00
SUOMI	**358**	**pp.kk.vv**	**hh.mm**	**24h**	**;**	**1 234,00 mk**
Israel	972	pp/kk/vv	hh:mm	24h	,	1,234.00

Sarakkeiden selitykset:
(1) Ajan esitysmuoto (24h tai 12h ap/ip)
(2) Listaerotin lueteltaessa numerosarjoja
(3) Numeroiden esitystapa (valuuttasymboli, sen sijainti numeroihin verrattuna, desimaalien määrä, tuhat- ja desimaalierotin)

si- tai kaksinumeroisia. Tarina kertoo, että kun maakoodeista päätettiin IPUn kokouksessa 60-luvulla, Suomen telehallituksen matkabudjetti oli jo siltä vuodelta käytetty eikä kokoukseen ollut varaa lähettää omaa edustajaa. Näin Suomi sai koodin, joka muilta mailta jäi yli.

Kun maakoodi on asetettu, sovellusohjelmat voivat pyytää käyttöjärjestelmältä neuvoja maakohtaisten tietojen käsittelyssä. Näitä tietoja ovat päivämäärän ja kellonajan esitystapa, desimaali- ja tuhaterottimet sekä valuuttasymboli, sen sijainti numeroon nähden ja valuutassa käytettävien desimaalien määrä. Uudemmissa DOS-versioissa maakoodi kertoo myös miten kyseisen maan erikoismerkit (Suomen tapauksessa Å, Ä ja Ö) pitäisi lajitella ja mikä on kutakin erikoismerkkiä vastaava iso kirjain (pikku-ä, iso-Ä).

Sovellusohjelmat voisivat käyttää maakoodin antamia tietoja mm. lajittelujärjestyksen ja valuuttasymbolin osalta. Koska tieto on saatavissa vasta uudemmilla DOS-versioilla, yhteensopivuuden säilyttämiseksi ohjelmat eivät yleensä näin tee.

DOSin käyttämään kieleen maakoodilla ei ole vaikutusta eikä se esimerkiksi muuta virheilmoituksia Suomen kielelle. DOS itse käyttää maakoodia päättäessään päiväyksen ja kellonajan esitysmuodosta. Ellei CONFIG.SYSissä ole COUNTRY-asetusta, tulostetaan päiväys ja kellonaika USAlaisen käytännön mukaisesti muodossa kuukausi-päivä-vuosi ja kellonaika tunnit:minuutit ap/ip. Suomen maakoodi muuttaa asetuksen muotoon päivä.kuukausi.vuosi ja kellonajan muotoon tunnit. minuutit. DOS-versioilla 3.2:een asti Suomen maakoodi tuottaa muodon päivä-kuukausi-vuosi tunnit.minuutit.

Aina DOS 3.2:een asti käyttöjärjestelmään oli kiinteästi sisällytetty kaikkien eri maiden tiedot. COUNTRY-asetuksen koodi kertoi, mitä näistä tiedoista käytettiin. COUNTRYn toiminnan laajetessa kattamaan myös lajittelujärjestyksen ja muunnoksen pienistä kirjaimista isoihin olisi kaikkien maiden tietojen pitäminen yhtä aikaa muistissa tuhlannut tarpeettomasti tilaa. DOS 3.3:sta alkaen maatiedot sijaitsevatkin erillisessä COUNTRY.SYS-nimisessä tiedostossa, josta järjestelmä käy alkulatauksen aikana hakemassa vain halutun maan asetukset muistiinsa. Jotta COUNTRY tietäisi, mistä maatiedot löytyvät, on tiedoston nimi kirjoitettava COUNTRY-asetuksen perään.

Asetuksessa esiintyvä koodisivu voidaan jättää tyhjäksi, jolloin käyttöjärjestelmä korvaa sen oletusarvolla 437 (DOS 3.3) tai 850 (DOS 4.0 alkaen). Haluttaessa tämäkin luku voidaan kirjoittaa näkyviin.

Sopiva asetus näyttää lopulta seuraavalta:

```
COUNTRY=358,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
```

BUFFERS

BUFFERS-asetus määrää, kuinka monta tiedostopuskuria DOS varaa käyttöönsä. Tiedostopuskurit nopeuttavat levyn käsittelyä.

Kaikki levyt koostuvat sektoreista ja urista. Sektorien määrä vaihtelee levyn tyypistä riippuen välillä 9-36. Urien määrä vaihtelee 360 kilon levykkeiden 40:stä isojen kiintolevyjen 1024:ään. Sektori leikkaa uralta 512 tavun mittaisen lohkon. Käyttöjärjestelmä peittää urat ja sektorit niin, että levyn tietoihin viitataan pelkän lohkon numeron perusteella. Levy näkyy pitkänä lohkojen jonona.

Kun lohkoon tallennetaan tai siitä luetaan jotain, tieto jää myös puskuriin. Mikäli samaa lohkoa tarvitaan hetken kuluttua uudelleen, tieto löytyy vielä puskurista eikä hitaampaa massamuistia tarvitse vaivata lainkaan. Mitä useampia puskureita on varattu, sitä vähemmän todellisia lukuoperaatioita joudutaan suorittamaan.

Joissain tapauksissa puskurit nopeuttavat myös levylle kirjoittamista — ainakin silloin, kun kirjoitetaan pieniä tietueita. Jos tietomäärä on pienempi kuin yhden lohkon koko, on DOSin luettava lohko, kirjoitettava sen muuttunut osa uudelleen ja tallennettava lohko takaisin levylle. Kirjoitettavan tietomäärän ollessa tasan 512 tavua ei edeltävää lukuoperaatiota tarvitse tehdä, sillä uusi data peittää koko lohkon.

Aluksi puskurien määrän lisääminen vaikuttaa erittäin suotuisasti nopeuden lisääntymiseen. Kiintolevyn käyttö saattaa nopeutua moninkertaisesti siirryttäessä kahdesta puskurista kymmeneen, sillä jatkuvaa lukemista ja kirjoitusta vaativa kirjanpitoalue (FAT) voidaan pitää koko ajan RAM-muistissa.

Puskureita ei kuitenkaan kannata varata kohtuuttoman paljon. Kun DOS tutkii, löytyisikö sen tarvitsema tieto puskurista, se suorittaa etsinnän puskuri kerrallaan peräkkäishakuna. Etsintään kuluva aika on suorassa suhteessa puskurien määrään. Puskurien määrää kasvatettaessa tuleekin vastaan raja, jonka jälkeen puskurien etsintä alkaa kestää kauemmin kuin mitä puskureista löytyvä tieto nopeuttaa levyaseman toimintaa.

DOS 4.0:sta alkaen puskurien toimintaa on parannettu siten, että käyttöjärjestelmä pitää yllä hakemistoa puskureissa olevasta tiedosta. Isonkin puskurimäärän etsiminen käy nopeammin kuin vanhemmissa DOS-versioissa, mutta käytännössä tällä ei ole juurikaan merkitystä.

Ennakkopuskurit

DOS 4.0:sta lähtien puskurien toimintaa voidaan tehostaa ennakkopuskurien (look-ahead) avulla. Niihin luetaan ennakkoon haluttu määrä lohkoja varsinaisen lukukohdan jälkeen. Jos sovellus esimerkiksi pyytää lohkoa numero 450 ja käyttöön on varattu 8 ennakkopuskuria, luetaan lohkon 450 lisäksi puskureihin lohkot 451-458. Koska on hyvin todennäköistä, että seuraava lukupyyntö kohdistuu lohkoon numero 451, se on jo valmiina muistissa.

Ennakkopuskurit nopeuttavat eniten sellaisia ohjelmia, jotka lukevat tiedostoja peräkkäisessä järjestyksessä. Jos lukupyynnöt kohdistuvat täysin satunnaisesti levyn eri kohtiin, on ennakkopuskureista vain haittaa. Ennakkopuskurien määrä voidaan valita väliltä 1-8.

Ennakkopuskureilla ei ole vaikutusta mikäli käytetään välimuistia (cache). Sitä käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

Montako puskuria kannattaa varata?

Puskurien määrittelyssä kannattaa muistaa, että ensimmäiset puskurit vievät 532 ja loput 528 tavua keskusmuistia. Ennakkopuskurit vievät 512 tavua. Jos esimerkiksi halutaan varata 50 tavallista puskuria, sovelluksille jäävä muisti pienenee noin 25 kilotavulla. Hidastumisen lisäksi muistinkulutus onkin hyvä syy rajoittaa liiallista puskurien käyttöä. Versiosta 5.0 lähtien puskurit varataan mahdollisuuksien mukaan HMA-alueelta, jolloin ne eivät vie tilaa perusmuistin puolelta.

Sopiva puskuriasetus riippuu täysin tilanteesta eikä yleispätevää optimiarvoa ole. Asiaan vaikuttavat kiintolevyn ja keskusyksikön nopeus sekä sovelluksen laatu. Jos keskusyksikkö on nopea ja levyasema hidas, kannattaa varata tavallista enemmän puskureita, sillä puskurien etsintä käy nopeammin kuin tietojen hakeminen levyltä. Tilanne on päinvastainen mikäli levyasema on nopea mutta koneen keskusyksikkö hidas. Täydelliseen optimiarvoon on mahdotonta päästä, sillä samassakin koneessa optimitilanne vaihtelee suuresti sovelluksesta riippuen.

Ellei BUFFERS-asetusta ole tehty tai CONFIG.SYS-tiedosto puuttuu kokonaan, varataan käyttöön 2-15 puskuria järjestelmän kokoonpanosta riippuen. Täydet 15 puskuria varataan mikäli koneessa on kiintolevy ja yli 512 kiloa muistia. Tämä arvo on yleensä aika lähellä optimia, joskin useimmissa koneissa sitä kannattaa vielä hieman kasvattaa. Vanhoissa, ennen DOS 3.3:aa julkaistuissa versioissa oletusarvona käytettiin vain kahta puskuria PC:lle ja kolmea AT:lle. Nämä arvot olivat täysin riittämättömiä.

Tavallista enemmän puskureita kannattaa varata silloin, kun yhdessä alihakemistossa on yli sata tiedostoa tai kun levyn hakemistorakenne on erittäin monitasoinen. Hakemistolistauksen lukeminen muuttuu erittäin hitaaksi, mikäli koko hakemisto ei kerralla mahdu puskureihin.

Jos käytetään jotakin välimuistiohjelmaa (cache), puskuriasetuksella ei ole suurtakaan merkitystä, sillä välimuistiohjelma hoitaa BUFFERS-asetuksen tehtävän paljon sitä itseään tehokkaammin. Ainoa ongelma voi syntyä siitä, etteivät kaikki välimuistiohjelmat (kuten DOS 5.0:n ja Windows 3.0:n Smartdrv) toimi levykkeillä. Jos puskurien määrä on pudotettu kovin alhaiseksi, levykkeiden lukeminen muuttuu kiusallisen hitaaksi. Uudemmat Smartdrv-versiot toimivat kuitenkin myös levykkeillä.

Useimmille kiintolevyille sopiva puskuriasetus tehdään kirjoittamalla

```
BUFFERS=20
```

DOS 4.0:sta alkaen kannattaa kokeilla myös ennakkopuskurien vaikutusta, vaikkei vaikutus yleensä suuri olekaan. Rivi

```
BUFFERS=30,4
```

varaa käyttöön neljä ennakkopuskuria. Jos käytetään välimuistia (kuten Smartdrv), esimerkkien numeroarvot voi puolittaa ja ennakkopuskurit voi jättää kokonaan pois.

FILES

FILES-asetuksella määrätään, kuinka monta tiedostoa voi olla yhtä aikaa avoinna. Asetus kirjoitetaan seuraavasti:

```
FILES=n
```

Oletusarvona on kahdeksan tiedostoa, mutta arvoa voi ja oikeastaan pitääkin kasvattaa. Teoreettinen raja on 255.

Käyttöjärjestelmä varaa omaan käyttöönsä viisi tiedostoa joten oletusarvona olevasta kahdeksasta jää sovellusohjelmille vain kolme. Tämä on monien sovellusten kohdalla aivan liian vähän. Varsinkin tekstinkäsittely- ja tietokantaohjelmat haluavat avata paljon useampia tiedostoja yhtä aikaa.

Tiedostovarauksen ollessa liian pieni monet ohjelmat tulostavat ilmoituksen "Too many files open" ja pysähtyvät. WordPerfect 5.0:ssä ilmoi-

DOSin omassa käytössä olevat tiedostokahvat

0	stdin	näppäimistö
1	stdout	näyttölaite
2	stderr	näyttölaite
3	stdaux	COM1
4	stdlst	LPT1

tus kuuluu "Tiedostokäsittelijät (file handles) eivät riitä WordPerfectin käyttöön" eikä ohjelma suostu käynnistymään aloitusruutua pidemmälle.

Joskus ohjelma saattaa käyttäytyä epämääräisesti antamatta mitään virheilmoitusta. Ongelman jäljittäminen liian pieneen FILES-asetukseen saattaa olla vaikeata. Kannattaakin varmuuden vuoksi tehdä tarpeeksi iso FILES-asetus, etenkin kun tiedostovaraukset kuluttavat vain 64 tavua kutakin tiedostoa kohti.

Asetus

```
FILES=20
```

varaa tilaa 20 tiedostokahvalle, joista 15 jää sovellusohjelmien käyttöön.

DOSissa on rajoitus, joka estää yksittäistä ohjelmaa avaamasta yhtä aikaa yli 15 tiedostoa olipa FILES-asetus miten suuri tahansa. Tästä syystä FILES-asetusta, joka on suurempi kuin 20 kannattaa käyttää vain DOSin moniajolaajennuksia (kuten Windows, Desqview tai vaikkapa WordPerfect Library) tai lähiverkkoja käytettäessä. Kaksi yhtä aikaa ajettavaa ohjelmaa saattaa vaatia jopa 40 tiedostoa, kolme 60 ja niin edelleen.

Muistinvaraisten ohjelmien käyttö lisää niin ikään tiedostokahvojen kulutusta. Esimerkiksi DOS 5.0:n MIRROR /T-valitsimella ladattuna pitää koko ajan auki yhtä tiedostoa, johon se kirjaa tietoja poistetuista tiedostoista.

Windowsia käytettäessä FILES-asetuksen pitäisi olla ainakin 30.

LASTDRIVE

LASTDRIVE määrittää, mikä on suurin sallittu levyasematunnus. Oletuksena on kirjain E: mikä riittää yleensä mainiosti. Jos kuitenkin käytetään useita loogisia levyasemia tai RAM-levyjä, saattaa asematunnusten kasvattaminen olla tarpeen. Näin käy myös silloin, kun käytetään SUBST-ohjelmalla luotuja näennäisasemia tai konetta käytetään lähiverkossa.

Tällöin kannattaa CONFIG.SYS-tiedostoon lisätä rivi

```
LASTDRIVE=Z
```

koska se mahdollistaa asemakirjainten käytön aina Z:aan asti.

Novellin lähiverkoissa Z-kirjainta ei voi käyttää, koska se estää Novellia avaamasta virtuaalisia asematunnuksia. Sopiva kirjain voisi löytyä aakkosten puolivälistä, koska tällöin jää vielä riittävän monta kirjainta vapaaksi Novellin omaa käyttöä varten. Standardeissa DOS-verkoissa tätä ongelmaa ei ole.

Levyasemalle perustetut osiot (isolla kiintolevyllä esimerkiksi C:, D:, E:, F: ja G:) eivät vaadi LASTDRIVEn muuttamista. LASTDRIVEn oletusarvona on E: tai viimeinen järjestelmässä oleva asematunnus (esimerkissä G:).

FCBS

FCBS on jäänne DOS 1-versioiden ajoilta. Tuolloin tehdyt ohjelmat käyttivät tiedoston ohjauslohkoa (File Control Block) tiedostoja käsitellessään. DOS 2.0:ssa käyttöön otettiin suositeltavampi tapa, joka perustuu tiedostokahvojen (file handle) käyttöön. Tiedostokahvat mahdollistavat polkunimien käytön, tiedostolukituksen lähiverkossa ja tiedostokäsittelyn yli 32 megatavun levyillä.

FCBS-asetus kannattaa tehdä vain, mikäli käytetään vanhoja sovelluksia lähiverkossa niin, että myös tiedostojen yhteiskäytön mahdollistava SHARE on ladattu muistiin. Ilman SHAREa avattavien tiedostojen lukumäärää ei ole rajoitettu eikä FCBS-asetuksesta tarvitse välittää.

Asetus tehdään muodossa

```
FCBS=m,n
```

M kertoo, montako tiedostoa voidaan avata yhtä aikaa. Jos tämä määrä ylitetään, DOS sulkee ne tiedostot, joiden käytöstä on kulunut pisin aika ja ottaa niiden FCB-lohkot uuteen käyttöön. Näin pitää menetellä jotta

FCB:t eivät loppuisi kesken, sillä monet tällä periaatteella tehdyt ohjelmat eivät vapauta käyttämiään FCB:itä vaikka ohjelma loppuukin.

Luku n kertoo, montako tiedostoa on suojattu automaattiselta sulkemiselta. Sallitut arvot ovat m=1..255 ja n=0..255. Oletusarvot ovat m=4 (DOS 4:ssä m=16) ja n=0.

Rivi

```
FCBS=12,4
```

varaa tilaa 12:lle yhtä aikaa auki olevalle tiedostolle ja takaa, että ainakin neljä tiedostoa on suojattu automaattista sulkemista vastaan.

Tilanteet, joissa FCBS-asetusta saatetaan tarvita, ovat harvinaisia.

SHELL

SHELL määrittelee sen komentotulkin nimen jota järjestelmässä käytetään. Yleensä tämän tulkin nimi on päähakemistossa sijaitseva COMMAND.COM, mutta sen sijaan voidaan ladata käyttöön jokin toinen tulkki. Tulkin nimi ja sijainti kirjoitetaan CONFIG.SYS-tiedostoon, jotta käyttöjärjestelmä osaisi ottaa sen käyttöön heti alkulatauksen yhteydessä.

Koska uuden komentotulkin kirjoittaminen on erittäin vaativa tehtävä, DOSin oma COMMAND.COM on saanut vain muutaman varteenotettavan haastajan. Eräs tällainen on NDOS (shareware-versiona nimellä 4DOS), joka sisältää monia parannuksia DOSin tulkkiin verrattuna. Nortonin versio tulkista otetaan käyttöön kirjoittamalla sen nimi COMMAND.COMin paikalle seuraavasti:

```
SHELL=C:\NDOS.COM
```

Kun kone on käynnistynyt, tieto komentotulkin nimestä ja sijainnista tallentuu COMSPEC-nimiseen ympäristömuuttujaan mutta vain, jos tulkki on päähakemistossa.

Alihakemistoon sijoitettuna tulkin kanssa joudutaan tekemään muitakin asetuksia.

Komentotulkin kaksi osaa

Komentotulkki on käytön aikana jakautunut koneen muistissa kahteen osaan. Osa tulkista on muistin alaosassa ja loppuosa sen yläosassa, juuri 640 kilotavun rajan alapuolella. Jos ohjelma tarvitsee mahdollisimman paljon työtilaa, se voi kirjoittaa muistin yläosassa olevan komentotulkin osan päälle. Tästä ei ole mitään haittaa, sillä sovelluksen ajon aikana komentotulkilla ei ole mitään tekemistä.

Kun sovellus päättyy, komentotulkin yläosa on saatava takaisin muistiin. Heti sovelluksen päätyttyä DOS alkaa etsiä tuhoutunutta yläosaansa COMSPECin osoittamasta paikasta. Ellei käyttäjä ole muuttanut COMSPECin arvoa, se osoittaa tulkkiin jota on käytetty koneen käynnistyksessä. Jos alkulataus on tehty A: asemassa olleelta levykkeeltä, COMSPEC osoittaa sinne ja tulkkia etsitään levykkeeltä.

Kun DOS etsii tulkkinsa yläosaa, sille ei kelpaakaan mikä tahansa tulkki. Tulkin on oltava samaa versiota muistin alaosassa olevan tulkin osan kanssa. Tämä varmistetaan laskemalla tulkista tarkistussumma. Mikäli alkulataus on tehty A: asemalta eikä sieltä löydy oikeanlaista tulkkia, DOS tulostaa virheilmoituksen

```
Insert disk with \command.com in drive A:
and strike any key when ready
```

eikä suostu jatkamaan ennen kuin alkuperäisen tulkin yläosa on jälleen saatu muistiin.

COMSPECin ja SHELL-asetusten voima piilee siinä, että vaikka alkulataus tehtäisiinkin levykkeeltä, voidaan tulkki palauttaa muistiin kiintolevyltä tai vaikkapa RAM-levyltä. Tästä on hyötyä silloin, kun samassa mikrossa halutaan käyttää kahta eri DOS-versiota, joista toinen ladataan kiintolevyltä ja toinen A: levykkeeltä tai kahta eri käyttöjärjestelmää (esimerkiksi kiintolevyltä ladattu OS/2 ja levykkeeltä käynnistettävä DOS).

Aina DOS 3.3:een asti komentotulkki kannattaa sijoittaa päähakemistoon, jotta DOSin FORMAT löytäisi sen levykkeitä alustaessaan. Versiosta 4.0 lähtien FORMAT etsii tulkin COMSPECin avulla, jolloin se löytyy myös alihakemistosta.

Ympäristömuuttujien tilanvaraus

SHELLin avulla voidaan kasvattaa myös ympäristömuuttujille varattavan tilan suuruutta. Ellei toisin määrätä, ympäristömuuttujille varataan ainoastaan 160 tavua (=merkkiä) muistitilaa (DOS 5.0:sta lähtien oletusarvona on 256 tavua). Useita muuttujia käytettäessä muistitila käy nopeasti pieneksi.

Muistitilan kasvatus tehdään DOS-versioista riippuen hieman eri tavoin. DOS 3.1:ssä tilan suuruus annetaan vielä 16 tavun kerrannaisina mutta jo DOS 3.2:sta alkaen haluttu muistitilan koko ilmoitetaan suoraan tavuina. DOS pyöristää itse arvon lähimpään 16:n kerrannaiseen. Esimerkiksi rivi

```
SHELL=C:\COMMAND.COM /E:1000 /P
```

varaa tilaa 992 merkin verran. Sallittuja ovat arvot 160..32767. Rivin lopussa oleva /P jättää tulkin pysyvästi muistiin, jolloin se ajaa AUTOEXEC.BATin. Ellei valitsinta ole, komentojono jää suorittamatta.

DOS 4.0:sta lähtien SHELL-tuntee vielä ylimääräisen parametrin /MSG. Sitä käytetään levykekoneissa, jolloin se lataa komentotulkin muistiin laajennetut virheilmoitustekstit. Ellei niitä ole ladattu, ilmoitukset tulostuvat koodeina "Extended Error n" ja "Parse Error n", missä n tarkoittaa virheen numeroa. Kiintolevyllä /MSG-parametria ei kannata käyttää, koska viestit luetaan tarvittaessa COMMAND.COM -tiedostosta. Samalla säästyy kallisarvoista keskusmuistia.

SHELL-asetuksen tekeminen

Jos komentotulkki asennetaan päähakemistoon, riittää että sen nimi kerrotaan SHELL-rivillä. Mikäli tulkki halutaan sijoittaa alihakemistoon, hakemiston nimi joudutaan kertomaan joko asettamalla COMSPEC-ympäristömuutuja AUTOEXEC.BATissa tai SHELL-riville lisättävällä hakemistonimellä.

Rivi

```
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM C:\DOS /E:1000 /P
```

neuvoo DOSia hakemaan tulkkia tarvittaessa DOS-hakemistosta, sillä se suorittaa sisäisesti komennon

```
SET COMSPEC=C:\DOS\COMMAND.COM
```

Toinen mahdollisuus on merkitä SHELL-asetus yksinkertaisesti

```
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM /E:1000 /P
```

mutta lisätä vastaava COMSPEC-rivi AUTOEXEC.BATiin. Jos asetus tehdään näin, se kannattaa sijoittaa heti komentojonon alkuun. Muutoin jonossa saattaa esiintyä käskyjä, jotka etsivät komentotulkkia ja kun eivät sitä löydä, katkaisevat AUTOEXEC.BATin suorituksen ja pysäyttävät koneen.

Miten komentotulkin kanssa sitten kannattaa menetellä? Sen sijoittaminen alihakemistoon saa päähakemiston näyttämään aiempaa siistimmältä, mutta esimerkiksi virustorjuntaan se ei vaikuta mitään. Virukset löytävät komentotulkin yhtä hyvin pää- kuin alihakemistostakin. Ja käyttäjän virheiden varalta on parempi sijoittaa komentotulkki päähakemistoon mutta suojata se ATTRIB +R COMMAND.COMilla. Silloin tulkki löytyy ja mikro käynnistyy, vaikka käyttäjä olisi vahingossa tuhonnut CONFIG.SYSinsä.

INSTALL

DOS 4.0:sta lähtien sellaiset ohjelmat, jotka normaalisti ladataan muistiin AUTOEXEC.BATissa, voidaan ottaa käyttöön CONFIG.SYS -tiedostossa olevan INSTALL-ohjeen avulla. Tämä tekee AUTOEXEC. BATista entistä yksinkertaisemman.

Kun ohjelma ladataan muistiin jo CONFIG.SYS-tiedoston yhteydessä, ei käyttäjä pysty estämään latausta. Jos sama latauskomento olisi AUTOEXEC.BATissa, käyttäjä voisi katkaista sen painamalla Ctrl+ Break ennen kuin kaikki komennot olisi ehditty suorittaa. Asennuksen tekeminen jo CONFIG.SYSissä takaa myös sen, että asetus on voimassa kun ensimmäinen AUTOEXEC.BATissa oleva ohjelma ajetaan.

AUTOEXEC.BATiin tehtävä näppäimistöasetus

```
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
```

voidaan tehdä CONFIG.SYSissä kirjoittamalla

```
INSTALL=C:\DOS\KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
```

INSTALL on tarkoitettu sellaisten ohjelmien lataukseen, jotka jättävät osan itsestään muistiin. Tavalliset ohjelmat pitäisi jatkossakin sijoittaa AUTOEXEC.BATiin.

Niksi DOS 6:sta lähtien komennosta on olemassa myös dokumentoimaton muoto INSTALLHIGH, joka lataa ohjelman ylämuistiin.

REM

DOS 4.0:sta lähtien CONFIG.SYS-tiedostossa voi esiintyä kommenttirivejä komentojonojen tapaan. Latausvaiheessa järjestelmä ohittaa REM-sanalla alkavat rivit joten tiedostoon voidaan kirjoittaa selväkielisiä huomautuksia tyyliin:

```
REM asennetaan 1 megatavun RAM-levy,
REM josta tulee asema D:
DEVICE=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 1024 /E
```

CONFIG.SYS-tiedostossa olevat kommentit ovat tietysti mukavia, mutta vain harva käyttäjä jaksaa kirjoitella sellaisia omaan koneeseensa. REMistä onkin enemmän hyötyä niin, että sillä voidaan "kommentoida ulos" sellaiset asetukset, joiden vaikutus halutaan hetkeksi estää.

Jos esimerkiksi käytetään ohjelmaa, joka pystyy hyödyntämään jatkettua muistia, on edellä annettu RAM-levy poistettava käytöstä. Rivin poistaminen CONFIG.SYS-tiedostosta ja sen lisääminen taas takaisin olisi turhan työlästä. Helpommalla selvitään kun RAM-levy "kommentoidaan ulos" lisäämällä kyseisen rivin eteen REM:

```
REM DEVICE=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 1024 /E
```

jolloin seuraavan latauksen yhteydessä järjestelmä käynnistyy ilman RAM-levyä. Kun levy halutaan jälleen palauttaa käyttöön, poistetaan rivin alussa oleva REM. Temppu on erityisen käyttökelpoinen silloin kun asetus on monimutkainen ja sisältää useita parametreja.

Itse asiassa temppu toimii jo DOS 4.0:aa vanhemmillakin DOS-versioilla. Ne eivät tosin tunne REM-sanaa, mutta antavat siitä virheilmoituksen ja ohittavat virheellisenä pitämänsä rivin. Tämä ajaa saman asian.

Niksi Jos CONFIG.SYS-asetuksia joudutaan toistuvasti "kommentoimaan ulos" ja jälleen palauttamaan takaisin käyttöön, REM-sanaa ei kannata poistaa vaan sen päälle kannattaa lyödä välilyöntejä. Kun REM halutaan takaisin, se kirjoitetaan välilyöntien paikalle. Näin rivin loppuosa säilyy koko ajan paikallaan eikä hankalaa Insert/Deleteä tarvita.

DOS 6:sta lähtien tarpeettomia asetuksia on helpompi ohittaa joko DEVICE?= asetuksella, valinnaisilla CONFIG.SYS-asetuksilla tai ohittamalla CONFIG.SYS kokonaan. Tämä vähentää REM-lauseiden tarvetta. Asiaa on käsitelty lähemmin luvussa 13.

STACKS

STACKS-asetuksella määritellään laitteistokeskeytyksille varattujen pinokehysten koko ja määrä. Asetus tehdään kirjoittamalla

```
STACKS=n,s
```

missä n on kehysten lukumäärä ja s on kehyksen koko. Oletusarvona on n=0 ja s=0 PC/XT-tason koneille ja n=9 ja s=128 AT/386-koneille. Sallitut arvot ovat n=8..64 ja s=32..512.

Tavallisesti käyttäjän ei tarvitse välittää tästä asetuksesta mitään. DOS 3.2:ssa on kuitenkin virhe, joka aiheuttaa jossain tilanteissa näppäimistökeskeytysten ylivuodon. Koko järjestelmä pysähtyy tällöin virheilmoitukseen "Internal Stack Error". Tämän virheen välttämiseksi kannattaa CONFIG.SYS-tiedostoon lisätä rivi

```
STACKS=12,128
```

Tavallinen esimerkki ongelmasta on se, että kone lukkiutuu kun näppäimiä painellaan riittävän nopeasti tai esimerkiksi levykeaseman ollessa käynnissä.

Niksi Useimmissa tapauksissa ohjelmalliset pinot voidaan poistaa käytöstä kirjoittamalla STACKS=0,0 jolloin kallisarvoista perusmuistia vapautuu muutama kilotavu parempaan käyttöön. Windowsin kanssa pinoja kuitenkin suositellaan käytettäviksi, koska Microsoft on todennut sen parantavan luotettavuuta. Jos CONFIG.SYSiin on kirjoitettu arvo 0,0 Windowsin asennusohjelma käy muuttamassa sen takaisin muotoon 9,256.

SWITCHES=/K

Eräät vanhat sovellukset on kirjoitettu niin, että ne toimivat vain vanhan tyyppisellä näppäimistöllä (10 toimintonäppäintä). Jos koneessa kuitenkin on uudempi (enhanced) näppäimistö, se saadaan toimimaan vanhan näppäimistön tapaan lisäämällä CONFIG.SYSiin rivi

```
SWITCHES=/K
```

Jos asetus tehdään ja halutaan käyttää ANSI.SYS-ohjainta, pitää senkin perään lisätä sama valitsin:

```
DEVICE=C:\DOS\ANSI.SYS /K
```

Yleensä ANSI-ohjainta ei kuitenkaan kannata käyttää.

DOS 6 tuntee muitakin SWITCHES-asetuksia. Ne on esitelty luvussa 13.

Laiteohjaimet

Laiteohjainten ("ajurit") avulla DOSin toimintaa voidaan laajentaa niin, että se saa uusia ominaisuuksia. Nämä ominaisuudet voivat olla joko uusia piirteitä DOSin käyttöön tai tukea uusille oheislaitteille. Kaikkia mahdollisia oheislaitteita ei ole sisällytetty perus-DOSiin. Mahdotonta se olisi ollutkin, sillä uusia laitteita kehitetään koko ajan. Lisäksi kallisarvoista perusmuistia säilyy kun vain juuri kyseisessä koneessa tarvittavat ohjaimet ladataan muistiin.

Kaikkien ohjainten lataus tapahtuu samalla periaatteella:

```
DEVICE=ohjain [parametrit]
```

Ohjaintiedoston tarkennin on tavallisesti SYS (joskus myös EXE) ja mikäli ohjaimelle voidaan antaa parametreja, ne kirjoitetaan ohjaintiedoston nimen perään. DOS 5.0:sta lähtien laiteohjaimet voidaan 386-koneissa ladata myös ylämuistiin, jolloin ne eivät vie tilaa perusmuistista. Komentona on tällöin

```
DEVICEHIGH=ohjain [parametrit]
```

Tätä tekniikkaa on käsitelty lähemmin seuraavassa luvussa.

Käyttöjärjestelmän mukana tulee joukko laiteohjaimia, kuten näyttöohjain ANSI.SYS ja RAM-levyn ohjain VDISK.SYS (DOS 5.0:sta lähtien RAMDRIVE.SYS). Lisää ohjaimia tulee erilaisten oheislaitteiden ja eräiden sovellusten mukana. Seuraavassa on esitelty aluksi DOSin mukana tulevat laiteohjaimet ja sen jälkeen yleisimmät muut ohjaimet.

ANSI.SYS

ANSI-ohjain ottaa käyttöön ANSI-standardin mukaiset ohjauskoodit mm. näppäimistön määrittelyä, kohdistimen ohjausta ja näytön värimäärittelyä varten. Kun ANSI.SYS on ladattu muistiin, kaikki kuvaruudulle menevät tulostus ohjataan sen kautta. ANSI.SYS poimii itselleen tarkoitetut koodit ja päästää loput kuvaruudulle normaaliin tapaan. Vahtiessaan kaikkea ruudulle tulostettavaa ANSI.SYS hidastaa kuitenkin näytön toimintaa jopa 50 prosentilla, joten turhan vuoksi sitä ei kannata ladata. ANSI.SYSin käyttöönotto tapahtuu lisäämällä CONFIG.SYS -tiedostoon rivi

```
DEVICE=ANSI.SYS
```

DOS 4.0:sta alkaen voidaan käyttää myös seuraavia parametreja:

```
DEVICE=ANSI.SYS [/X] [/L] [/K]
```

Parametrit ohjaavat ANSIn toimintaa siten, että /X mahdollistaa laajennetun näppäimistön erikoisnäppäinten (kuten F11 ja F12) uudelleenmääritykset, /L säilyttää MODE-komennolla valitun rivimäärän näytössä vaikka sovellukset yrittäisivätkin muuttaa sen takaisin oletusarvona olevaan 25 riviin. Mikään ei silti takaa, että sovellus osaisi käyttää kaikkia ylimääräisiä rivejä. Tuki näitä varten joudutaan rakentamaan ohjelmaan erikseen. /K estää ANSI.SYS-ohjainta käyttämästä laajennetun näppäimistön toimintoja mikä saattaa auttaa ajamaan joitakin sellaisia ohjelmia, jotka eivät muutoin toimisi laajennetulla AT/E-näppäimistöllä.

Aiemmin, kun ohjelmista haluttiin saada yhteensopivia mahdollisimman monen eri MS-DOS -mikron kesken, ANSI-koodeja käytettiin yleisesti. Nykyisin tällaiset sovellukset ovat harvinaisia, sillä lähes poikkeuksetta ohjelmat kirjoittavat nopeussyistä suoraan kuvaruudun näyttömuistiin.

Tavallisesti ANSI.SYS-ohjainta ei kannata ladata. Mikäli kuvaruudulle tulostuu epämääräisiä ANSI-ohjauskoodeja eikä tulostus muutenkaan näytä tapahtuvan oikeaan kohtaan ruutua, on se merkki ANSI-koodeja käyttävästä sovelluksesta. Tällöin ANSI.SYS-ohjain pitää lisätä CONFIG.SYSiin. Tehokäyttäjä pystyy ANSI.SYSin avulla vaihtamaan näytön värejä ja määrittelemään näppäintoimintoja uudelleen. DOS 4:ssä näytölle mahtuvien rivien lisääminen 43:een tai 50:een edellyttää jostain syystä, että ANSI.SYS on ladattu muistiin.

ANSIn hidastava vaikutus käy ilmi seuraavasta taulukosta, jossa tutkittiin kauanko ison tekstitiedoston tulostaminen TYPE-käskyllä kuvaruudulle kestää.

Mikro	ANSI:lla	Ilman
386/16 MHz	693 s	434 s
486/33 MHz	100 s	78 s

Taulukko osoittaa, että ANSI.SYSin hidastusvaikutus varsinkin 386-koneessa on merkittävä. Nopeampi 486-laite selviää ANSIn tuomasta lisäkuormasta nopeammin, eikä ruudunohjaus hidastu yhtä paljon.

DISPLAY.SYS ja PRINTER.SYS

Nämä laiteohjaimet sisältävät koodisivuja varten tarvittavat ohjaimet sellaisille laitteille, jotka tukevat koodisivujen käyttöä. Koodisivuista on kerrottu tarkemmin oman otsikkonsa alla.

DRIVER.SYS

Mikron sisällä oleva BIOS ROM sisältää ohjeet siitä, miten eri tyyppisiä levykeasemia tulee ohjata. Jos järjestelmään lisätään uuden tyyppinen levykeasema, esimerkiksi 1,44-megatavun korppuasema, on joko koneen BIOS-piiri vaihdettava tai sitten uusi korppuasema on asennettava DRIVER.SYS-laiteohjaimen avulla. Eräissä DOS-versioissa sama toiminta saadaan aikaan CONFIG.SYSiin kirjoitettavalla käskysanalla DRIVPARM= mutta toiminta ja parametrit ovat täysin samat.

Kokonaisuudessaan laiteohjaimen parametrit näyttävät seuraavilta:

```
DRIVER.SYS /D:d [/T:t][/S:s][/H:h][/C][/F:f][/I][/N]
```

Kaavassa esiintyvä d tarkoittaa aseman fyysistä laitenumeroa. Ensimmäinen levykeasema on nolla, toinen ykkönen, kolmas kakkonen ja niin edelleen. Kiintolevyjen numerointi alkaa luvusta 128, joten toinen kiintolevy on numero 129 ja niin edelleen.

Parametri t kertoo urien lukumäärän (1-99, oletusarvo 80), h levypuolien lukumäärän (1-99, oletusarvo 2), s sektorien määrän (1-99, oletusarvo 9) ja f levyn tyypin. Sallittuja tyyppiarvoja ovat:

0	180-360 kilon lerppu
1	1,2 megatavun lerppu
2	720 kilon korppu
5	kiintolevy
6	nauha-asema
7	1,44 megatavun korppu
8	optinen levy
9	2,88 megatavun korppu

/C ottaa käyttöön levyaseman luukun avaamisen tarkkailun. Kun luukku avataan, DOS tietää levykkeen vaihtuneen ja hylkää puskureissa mahdollisesti olevat lohkot. DOS 5.0:sta lähtien voidaan käyttää valitsinta /I, joka kertoo aseman olevan yhteensopiva 3,5 tuuman korpun kanssa. Tätä valitsinta tulee käyttää jos koneen BIOS ei suoraan tue korppuasemaa. /N-valitsin kertoo, että levy-yksikkö ei ole irrotettava (non removable).

Kooltaan 1,44-megaisen korppuaseman lisääminen järjestelmään onnistuu yleensä seuraavalla asetuksella:

```
DEVICE=C:\DOS\DRIVER.SYS /D:2 /S:18 /F:7 /T:80
```

Kaksi ensimmäistä levykeasematunnusta (A: ja B:) on jo käytössä riippumatta siitä, onko laitteessa fyysisesti B: levykeasemaa lainkaan. Tästä syystä uusi korppuasema saa asemanumeron 2. Koska asema on 1,44-megainen, jossa on 18 sektoria ja 80 uraa, annetaan parametrit /S:18, /T:80 ja aseman tyyppi /F:7. Ellei DOS-versiossa ole DRIVER. SYSiä, asetus voidaan tehdä avainsanalla DRIVPARM=.

Kun ohjain ladataan käyttöön, saa uusi korppuasema ensimmäisen vapaan levyasematunnuksen. Jos koneessa on kiintolevyasema C:, tulee uudesta korppuasemasta tunnus D:.

Kaksi tunnusta samalla asemalla

DRIVER.SYS-ohjaimen avulla voidaan kaksi loogista asematunnusta saada osoittamaan samaa fyysistä asemaa.

Normaalisti DOS varaa A: ja B: tunnukset kahdelle levykeasemalle riippumatta siitä, onko koneessa B: asemaa lainkaan. Ellei fyysistä B: asemaa ole, loogiset A: ja B: tunnukset osoittavat samaa fyysistä asemaa A:. Tästä on hyötyä silloin kun halutaan kopioida tiedosto levykkeeltä toiselle vaikka koneessa on vain yksi levykeasema.

Komento COPY A:JUTTU.TXT B: aiheuttaa sen, että tiedosto luetaan normaalisti A: asemalta. Kun kirjoituksen B: asemaan pitäisi alkaa, DOS keskeyttää työn ja antaa ilmoituksen

```
Insert disk in drive B: and strike any key
```

Fyysiseen A: asemaan viitataan tästä lähtien tunnuksella B:. Kun käyttäjä on vaihtanut asemaan uuden levykkeen, COPY kirjoittaa tuloksen sinne aivan kuin kyseessä olisi todellinen B: asema. Paluu alkuperäiseen A:

tunnukseen tapahtuu siirtymällä A: asemalle. Aina kun tunnuksia vaihdetaan, DOS näyttää edellä kuvatun ilmoituksen. Siitä käy ilmi, millä loogisella nimellä fyysistä asemaa seuraavaksi kutsutaan.

Tämä menettely ei toimi silloin kun koneessa on kaksi levykeasemaa, jotka ovat eri kokoisia. Nykyisin varsin yleinen järjestely on sijoittaa koneeseen sekä lerppu- että korppuasemat. Kopiointi A: asemasta B: asemaan kopioi tiedoston lerpulta korpulle tai päinvastoin. Kopiointi saman tyyppiselle levykkeelle tulee mahdottomaksi.

DRIVER.SYSin avulla järjestelmään voidaan lisätä uusi looginen asema, joka osoittaa jo olemassa olevaa fyysistä asemaa. Esimerkiksi koneessa, jossa A: asemana on 1,2 megatavun lerppu ja B: asemana 1,44 megatavun korppu, saadaan fyysiselle A: asemalle toinenkin tunnus lisäämällä CONFIG.SYSiin asetus

```
DEVICE=C:\DOS\DRIVER.SYS /D:0 /S:15 /F:1 /C
```

Uusi looginen asema saa ensimmäisen vapaan tunnuksen. Jos koneessa on kaksi kiintolevytunnusta C: ja D:, tulee uudesta tunnuksesta E:. Tiedoston kopiointi A: levykkeeltä toiselle samanlaiselle levykkeelle tapahtuu nyt komennolla

```
A>COPY JUTTU.TXT E:
```

Tiedostojen kopiointi levykkeeltä toiselle on yleensä helpompaa niin, että käytetään kiintolevyä tai B: aseman levykettä apumuistina. Tällöin DRIVER-ohjainta ei tarvita lainkaan.

Hiiriohjain MOUSE.SYS

Koska hiiri otettiin käyttöön vasta DOSin keksimisen jälkeen, tuki hiiren käytölle piti lisätä DOSiin jälkikäteen laiteohjaimen avulla. Ohjaimen tehtävänä on muuttaa hiireltä tulevat liiketiedot numerokoodeiksi, joita sovellusohjelmat voivat sitten tulkita esimerkiksi kohdistimen liikuttamisena.

Hiiren mukana tulevan laiteohjaimen nimi saattaa vaihdella. Yleensä nimenä on kuitenkin Microsoftin oman hiiren tapaan MOUSE.SYS. Jos hiiri ja sen mukana tulevat apuohjelmat asennetaan omaan \MOUSE-hakemistoonsa, tapahtuu laiteohjaimen käyttöönotto kirjoittamalla CONFIG.SYS-tiedostoon rivi

```
DEVICE=C:\MOUSE\MOUSE.SYS
```

Eräisiin sovelluksiin (kuten Microsoft Windows) kuuluu sisäänrakennettu hiiriohjain. Tällöin hiiri toimii, vaikkei laiteohjainta olisikaan asennettu CONFIG.SYS-tiedostoon. Ohjainta tarvitaan yleensä vain, jos hiirtä halutaan käyttää merkkipohjaisten DOS-sovellusten kanssa. Microsoftin ohjain vie niin paljon muistitilaa (n. 12 k versiossa 7.0) ettei sitä kannata ladata muistiin turhan vuoksi.

Niksi Eräät hiiriohjaimen versiot tuntevat dokumentoimattoman /U-valitsimen, joka siirtää suuren osan ohjaimesta HMA-alueelle yhdessä DOSin kanssa.

DASDDRVR.SYS

IBM:n eräissä PS/2-malleissa (70 ja 80-041/071, 16 MHz; 60-041/071 sekä alkuperäinen malli 50-021) on ROM BIOS-bugi, joka aiheuttaa satunnaisia virheilmoituksia levykkeiden ja kiintolevyn käytössä ("Track 0 bad", "General failure" ym.) sekä eräissä muissa toiminnoissa (kone pyytää salasanaa käynnistettäessä, vaikka salasanaa ei ole määritelty jne). Bugi voidaan kiertää CONFIG.SYSiin asennettavalla laiteohjaimella. Ratkaisu ei ole erityisen elegantti, mutta se kuitenkin toimii.

Ohjaintiedoston koko on sen 1.03-versiossa 734 tavua ja ohjain löytyy Reference-levykkeeltä. Tiedosto lisättiin erehdyksessä myös malli 55:n levykkeelle, vaikka sen ROMissa ei olekaan bugia. Jos on epävarma siitä, tarvitseeko ohjainta asentaa vai ei, se kannattaa asentaa varmuuden vuoksi. Jos ohjain huomaa olevansa tarpeeton, se ei tee mitään. Lisäksi ohjain vie niin vähän muistia, ettei se häiritse koneen normaalikäyttöä.

Asennus tehdään kirjoittamalla ohjaimen nimi CONFIG.SYSiin:

```
DEVICE=C:\DASDDRVR.SYS
```

EGA.SYS

EGA.SYS on laiteohjain, joka tarvitaan mikäli mikrossa on EGA-näyttö ja halutaan käyttää DOS Shellin tehtävänvaihto-ominaisuutta tai DOS-ohjelmia Windowsin 286-tilassa. Ohjain asennetaan yksinkertaisesti kirjoittamalla sen nimi CONFIG.SYSiin:

```
DEVICE=C:\DOS\EGA.SYS
```

Ohjainta tarvitaan, koska EGA-näytön ohjausrekistereihin voidaan normaalisti vain kirjoittaa. Kun Windows tai DOS Shell vaihtaa DOS-ohjelmasta toiseen, se ei voi tietää missä näyttötilassa EGA-näytön pitäisi olla ellei EGA.SYSiä ole ladattu muistiin.

VGA-näytössä rekisterit ovat sekä luettavia että kirjoitettavia, joten ohjainta ei tarvita. Ohjainta ei tarvita silloinkaan, kun DOS-sovelluksia ajetaan EGA-näytöllä Windowsin 386-tilassa, koska Windows virtualisoi näytön ja antaa jokaiselle ohjelmalle "oman" EGA-kortin.

SETVER

Kun DOS 4.0 tuli markkinoille, eräät sovellukset lakkasivat toimimasta yksinkertaisesti siksi, että ne "pelästyivät" DOSin isompaa versionumeroa. Esimerkiksi CD-ROM -laajennukseen liittyvästä MSCDEX.EXE -ohjelmasta on useita versioita, jotka tutkivat käyttöjärjestelmän version ja kieltäytyvät varmuuden vuoksi toimimasta, jos se on suurempi kuin 4.0.

Microsoft halusi välttää tämän tarpeettoman ongelman ja lisäsi DOS 5.0:aan SETVER-nimisen apuohjelman. Sen avulla käyttäjä voi itse määrätä, millaisen DOS-versionumeron hän haluaa sovellukselle näkyvän. Yleensä tällainen huijaus toimii, sillä DOSin uusiin versioihin tehdyt muutokset ovat tavallisesti lisäyksiä eikä vanhoja toimintoja ole poistettu.

Jos SETVER-ohjelmaa halutaan käyttää, se pitää ensin asentaa CONFIG.SYSiin laiteohjaimen tapaan. Tämä tapahtuu rivillä

```
DEVICE=C:\DOS\SETVER.EXE
```

Lataus pitää tehdä CONFIG.SYSissä, jotta toiminta ulottuisi myös laiteohjaimiin. Tämän jälkeen SETVER-ohjelmaa voi käyttää komentotasolta normaaliin ohjelman tapaan. Ellei DOS-version muuttamista tarvita, SETVERin voi jättää pois, mutta koska se kuluttaa hyvin vähän muistia, ohjain kannattaa yleensä lisätä varmuuden vuoksi.

Kun DOS-versionumeroa halutaan muuttaa, kerrotaan ohjelman nimi sekä sille näytettävä numero. Esimerkiksi komennon

```
C:\>SETVER SOFTA.EXE 3.30
```

jälkeen SOFTA.EXE näkee DOS-version olevan 3.30. Sallitut DOS-arvot ovat 2.11-9.99. Asetusta tehdessään SETVER tulostaa varoituksen siitä, että SETVER-ohjelman suorittama "kikka kuusi" ei välttämättä toimi kaikkien ohjelmien kanssa ja se voi olla suorastaan haitallinen, mikäli vanhalle DOS-versiolle tehty ohjelma ei osaa käyttää uudemman version palveluita oikein:

```
WARNING - The application you are adding to the
MS-DOS version table may not have been verified by
Microsoft on this version of MS-DOS. Please contact
your software vendor for information on whether this
application will operate properly under this version
of MS-DOS. If you execute this application by
instructing MS-DOS to report a different MS-DOS
version number, you may lose or corrupt data, or
cause system instabilities.  In that circumstance,
Microsoft is not reponsible for any loss or damage.

Version table successfully updated
The version change will take effect the next time you
restart your system
```

Tehdyt muutokset astuvat voimaan vasta seuraavan käynnistyksen jälkeen, kuten varoituksen jälkeen tulostuva ilmoitus kertoo. Asetusten poistaminen tapahtuu vastaavasti /D-valitsimella:

```
C:\>SETVER SOFTA.EXE /D
Version table successfully updated

The version change will take effect the next time you
restart your system
```

Voimassa olevat asetukset saa näkyviin kirjoittamalla pelkän ohjelman nimen. Listassa näkyy joukko ohjelmia, joiden tiedetään vaativan vanhempaa DOS-numeroa ja jotka Microsoft on kirjoittanut valmiiksi:

```
C:\>SETVER
WIN200.BIN      3.40
WIN100.BIN      3.40
EXCEL.EXE       4.10
HITACHI.SYS     4.00
MSCDEX.EXE      4.00
REDIR4.EXE      4.00
NET.EXE         4.00
NET.COM         3.30
NETWKSTA.EXE    4.00
...
```

SETVER tallentaa tiedot ohjelmista ja niiden numeroista itseensä. Se ei siis tarvitse erillistä datatiedostoa. SETVERin sisällä on tyhjä alue, johon ohjelma kirjoittaa tehdyt määritykset. Tällainen menettely tuottaa helposti aiheettomia virushälyytyksiä, kun tarkistusohjelmat huomaavat ohjelmatiedoston sisällön muuttuneen. Koska lisäykset tehdään SETVERin sisällä olevaan tyhjään alueeseen, ohjelman pituus ei lisäyksistä huolimatta muutu.

Yksinkertainen malli-CONFIG.SYS

Mitä CONFIG.SYSiin siis pitää kirjoittaa? Yksinkertainen perusasetus, joka ei ota huomioon seuraavassa luvussa käsiteltyä muistinhallintaa, näyttää seuraavalta:

```
COUNTRY=358,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
BUFFERS=20
FILES=30
SHELL=C:\COMMAND.COM /E:1000 /P
```

Tällä kokoonpanolla ei voida ajaa Windowsia, koska se vaatii XMS-muistinhallintaohjaimen (HIMEM.SYS) käyttöä. Järjestelmä ei muutenkaan toimi kovin tehokkaasti, sillä mahdollista jatkomuistia ei ole otettu käyttöön lainkaan eikä DOSia siirretty HMA-alueelle. Siksi CONFIG.

SYSiä kannattaa täydentää seuraavassa luvussa esitettävillä muistinhallinta-asetuksilla.

Koodisivut

Suomalainen käyttäjä pääsee koodisivujen suhteen yleensä helpolla: hän voi unohtaa koko asian. Hyvä näin, sillä koodisivuihin liittyvät asetukset ovat kiusallisen monimutkaisia ja vaikeita muistettaviksi. Asia itsessään ei ole vaikea.

Koodisivujen teoriaa

PC:n muisti koostuu tavuista, joista jokaisessa on kahdeksan bittiä. Kahdeksalla bitillä voidaan esittää 256 erilaista tilaa, jotka voidaan tulkita vaikkapa kirjoitusmerkkeinä. Ikävä kyllä ei ole mitään yleismaailmallista lakia joka määrittelisi, miten tämä tulkinta pitäisi tehdä. Numero 65 tarkoittaa yleensä isoa A-kirjainta, mutta yhtä hyvin se voisi tarkoittaa mitä tahansa merkkiä.

Lakia ei ole, mutta jonkinlainen standardi on sentään saatu aikaan. Standardin nimi on ASCII ja se määrittelee, mitä merkkejä 128 ensimmäistä numeroa (0..127) edustavat. Mahdollisista merkeistä on siis määritelty vain puolet. Tämä johtuu siitä, että vanhemmissa tietokoneissa merkkien esittämiseen käytettiin vain 7 bittiä. Kahdeksatta bittiä käytettiin tarkistusbittinä, joka varmisti että muut bitit olivat oikein.

ASCII-standardi ei ole ollut ehdoton. Koska alkuperäiseen 128 merkin joukkoon ei huomattu ottaa lainkaan Ä-, Å- ja Ö-kirjaimia, oli pohjoismaisten käyttäjien korvattava eräät merkit näillä kirjaimilla. Ä:t, Å:t ja Ö:t päätettiinkin sijoittaa kaari- ja hakasulkeiden tilalle.

Kun IBM julkisti PC:nsä, oli tekniikka kehittynyt niin paljon, että kaikki 256 merkkiä voitiin ottaa käyttöön koska erillistä tarkistusbittiä ei enää tarvittu. IBM säilytti vanhan ASCII-standardin 128 ensimmäistä merkkiä paikoillaan, mutta lisäsi muiden maiden käyttämät erikoismerkit ja useita puoligraafisia symboleita loppujen 128 merkin paikalle. Tätä puolta merkkisarjasta kutsutaan joskus laajennetuksi merkistöksi (extended character set). Pohjoismaiset Ä:t ja Ö:t voitiin ottaa pois sulkumerkkien päältä ja sijoittaa laajennettuun merkistöön.

IBM:n sinänsä ihan viisaasta ratkaisusta siirtää erikoismerkit merkkisarjan ylimpään puoliskoon aiheutuu vielä tänäänkin monia ongelmia. Useimmat isot tietokoneet, UNIX-koneet, minitietokoneet ja jopa vanhat MS-DOS -mikrot käyttävät edelleen vanhaa perus-ASCII:ta, jossa Ä:t ja Ö:t sijaitsevat sulkumerkkien päällä. Siirrettäessä tietoja näistä koneista PC:hen (esimerkiksi modeemin välityksellä) huomataan kyseisten kirjainten näkyvän sulkumerkkeinä. Vastaava ongelma esiintyy toisin päin kun siirretään tietoja PC:stä muihin tietokoneisiin. Jotta merkit näkyisivät oikein, on tiedonsiirrossa käytettävän ohjelman vaihdettava kaikki PC:stä lähtevät Ä:t ja Ö:t sulkumerkeiksi ja vastaavasti kaikki saapuvat sulkumerkit Ä:ksi ja Ö:ksi. Sama ongelma esiintyy myös eräillä kirjoittimilla, jotka on tehty käyttämään perinteistä 7-bittistä ASCII-merkistöä.

Mutta edes IBM:n laajennettu merkistö ei riittänyt ratkaisemaan kaikkia merkkiongelmia. Osoittautui, ettei kaikkia erikoismerkkejä oltu sittenkään huomattu ottaa mukaan. Ratkaisuksi ongelmaan kehitettiin koodisivujärjestelmä. Se otettiin ensi kerran käyttöön PC-DOS 3.3:ssa.

Mitä koodisivuilla tehdään?

Koodisivu määrittelee, mitä merkkiä kukin numerokoodi vastaa. Kaikissa koodisivuissa 0..127 koodit tuottavat samat merkit, mutta koodien 128..255 antamat merkit vaihtelevat.

Pelkkä merkkien määrittely ei vielä riitä. Merkit on myös pystyttävä näyttämään kuvaruudulla ja tulostamaan kirjoittimella. Näppäimistö ei ole ongelma, sillä sen antamat koodit määritellään joka tapauksessa ohjelmallisesti.

Näyttölaitteen ROM-muistissa on kuvat vain alkuperäisestä IBM:n merkkikoodeista. Koodisivut sisältävät kuitenkin merkkejä, joiden kuvia ROM-piirillä ei ole. Lisäksi koodisivuja voidaan tarpeen vaatiessa määritellä lisää. Jotta kaikki merkit pystyttäisiin näyttämään, on koodisivujen käyttö mahdollista vain sellaisilla näyttölaitteilla, jotka pystyvät lataamaan uusien merkkien kuvat levyllä olevasta tiedostosta. Tätä ominaisuutta kutsutaan etälataukseksi (downloading).

Merkkejä voidaan ladata EGA- ja VGA-näyttökorteille. Vanhat MDA-, CGA- ja Hercules-näytöt eivät mahdollista koodisivujen käyttöä, koska niiden merkkigeneraattori on kiinteästi ROM-muistissa eikä sitä voi muuttaa.

Koodisivut

Perus-DOSin tukemat:

United States	437
Monikansallinen (multilingual, Latin I)	850
Portugalilainen	860
Kanadan-ranskalainen	863
Pohjoismainen (nordic)	865
Slaavilainen (Tsekki, Latin II)	852 (DOS 5.0 alkaen)

Muut (PC-DOS 6.1, Windows, NT, OS/2):

Islanti	861
Turkkilainen	857
Venäläinen	866
Kreikkalainen	869
Arabialainen	864
Hebrealainen	862

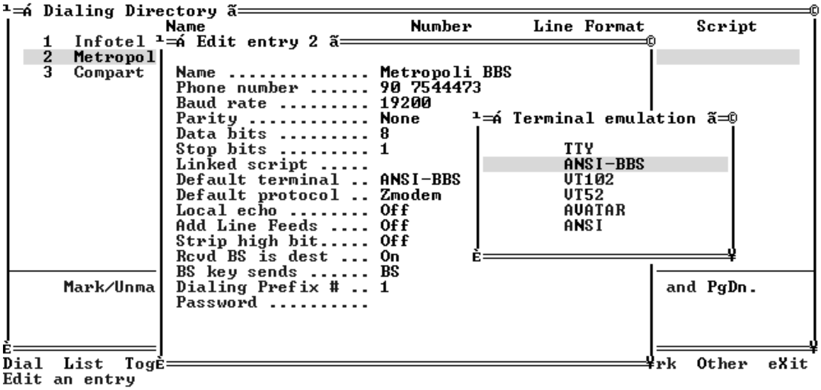
Perus-DOS tukee 5.0:sta lähtien viittä koodisivua. Windows, PC-DOS 6.1, NT ja OS/2 tukevat sen lisäksi eräitä muitakin sivuja. Vaikka taulukossa onkin lueteltu koodisivujen numerot, se ei tarkoita että kaikki järjestelmät myös tukisivat niitä.

Eräät kirjoittimetkin pystyvät lataamaan merkkien kuvat muistiinsa ja käyttämään niitä sen jälkeen tulostuksessa. Kirjoittimen ROM-muistissa voi myös olla useiden merkkisarjojen jo valmiina kuvat, jolloin pitää vain kertoa, mitä niistä käytetään tulostuksessa. Jotta kirjoitinta voitaisiin käyttää koodisivujärjestelmässä, sen on kyettävä jompaan kumpaan.

PC:n muistiin voidaan ladata kaksi eri koodisivua. Vaihtaminen niiden kesken tehdään tämän jälkeen CHCP-komennolla (Change codepage).

Monikansallinen sivu

Suomalaiset ja ruotsalaiset löytävät kaikki tarvitsemansa erikoismerkit perus-PC:n omasta merkkigeneraattorista, joka on saanut koodisivuna



```
¹=Á Dialing Directory ã═════════════════════════════════════════════════════════©
│               Name                    Number      Line Format     Script     │
│   1  Infotel ¹=Á Edit entry 2 ã═══════════════════════════════©               │
│   2  Metropol│                                                │               │
│   3  Compart │ Name .............. Metropoli BBS              │               │
│              │ Phone number ...... 90 7544473                 │               │
│              │ Baud rate ......... 19200                      │               │
│              │ Parity ............ None     ¹=Á Terminal emulation ã═©        │
│              │ Data bits ......... 8        │                        │        │
│              │ Stop bits ......... 1        │        TTY             │        │
│              │ Linked script .....          │        ANSI-BBS        │        │
│              │ Default terminal .. ANSI-BBS │        VT102           │        │
│              │ Default protocol .. Zmodem   │        VT52            │        │
│              │ Local echo ........ Off      │        AVATAR          │        │
│              │ Add Line Feeds .... Off      │        ANSI            │        │
│              │ Strip high bit..... Off      │                        │        │
│              │ Rcvd BS is dest ... On       È════════════════════════¥        │
├──────────────│ BS key sends ...... BS                         │───────────────┤
│     Mark/Unma│ Dialing Prefix # .. 1                          │ and PgDn.     │
│              │ Password ..........                            │               │
│              │                                                │               │
È══════════════│                                                │═══════════════¥
Dial  List  TogÈ════════════════════════════════════════════════¥rk  Other  eXit
Edit an entry
```

Käytettäessä koodisivua 850 monet puoligraafiset merkit, kuten kulmapalat, korvautuvat kansallisilla ja kansainvälisillä erikoismerkeillä.

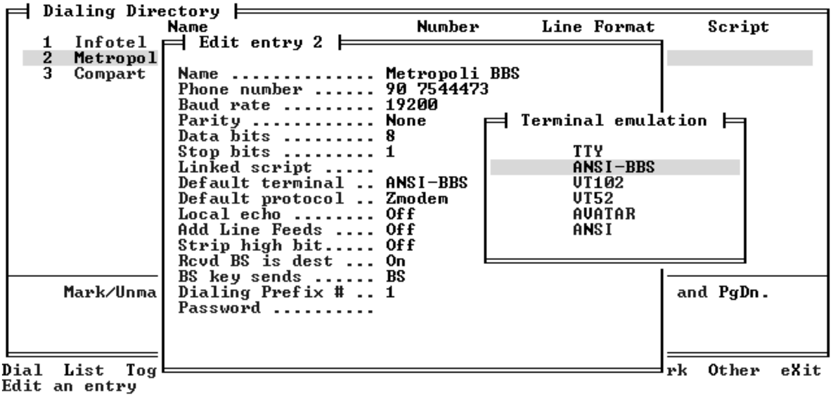
nimen "United States" ja koodinumeron 437. Koodisivujen käyttö on tästä syystä tarpeetonta.

Tarkoitus on kuitenkin siirtyä ajan mittaan monikansallisen koodisivun 850 käyttöön. Siinä osa vähemmän tärkeistä puoligraafisista merkeistä on korvattu eri maiden kansallisilla merkeillä ja muutamilla uusilla erikoismerkeillä (kuten Copyright-merkki). Näin on pyritty luomaan standardisivu kaikille tulevaisuuden sovelluksille, jotta ne toimisivat mahdollisimman monessa maassa muuttamatta ja ilman tarvetta koodisivujen vaihtamiseen.

Koodisivun 850 käyttö häiritsee sellaisia merkkipohjaisia DOS-sovelluksia, jotka käyttävät puoligraafisia merkkejä. Koodisivulla 850 näiden merkkien tilalle on sijoitettu eräitä kansallisia erikoismerkkejä. Esimerkiksi puoligraafisten kulmapalojen tilalta tulostuu tällöin erilaisilla aksenteilla varustettuja kirjainmerkkejä. Jos näin käy, kannattaa koodisivujen käyttö lopettaa ja palata perussivun 437 käyttöön.

Koodisivujen käyttö

Ensimmäisen osan koodisivujen käytöstä muodostaa COUNTRY-asetus. Siinä määritellään käytettävä perussivu. Ellei koodisivua anneta, käyte-



```
 Dialing Directory
                     Name                      Number       Line Format      Script
    1   Infotel    Edit entry 2
    2   Metropol
    3   Compart     Name ............... Metropoli BBS
                    Phone number ....... 90 7544473
                    Baud rate .......... 19200
                    Parity ............. None        Terminal emulation
                    Data bits .......... 8
                    Stop bits .......... 1                   TTY
                    Linked script .....                      ANSI-BBS
                    Default terminal .. ANSI-BBS             VT102
                    Default protocol .. Zmodem               VT52
                    Local echo ........ Off                  AVATAR
                    Add Line Feeds .... Off                  ANSI
                    Strip high bit..... Off
                    Rcvd BS is dest ... On
                    BS key sends ...... BS
       Mark/Unma    Dialing Prefix # .. 1                               and PgDn.
                    Password ..........

Dial   List   Tog                                                       rk   Other   eXit
Edit an entry
```

Jos koodisivut poistetaan tai annetaan komento CHCP 437, joka vaihtaa perussivun takaisin käyttöön, merkit saadaan näkymään oikein.

tään maahan liittyvää oletusarvoa, joka Suomen kohdalla on 437. Sen paikka COUNTRY-asetuksessa voidaan jättää tyhjäksi.

Koodisivujen käyttö vaatii omat laiteohjaimensa. Ne ladataan kohteena olevan laitteen muistiin joko CONFIG.SYSissä tai jälkikäteen MODE-komennolla. Näyttölaitteen ohjaimen lataus CONFIG.SYSissä tapahtuu seuraavasti:

```
DEVICE=DISPLAY.SYS CON:=(tyyppi, hwsivu, muutsivut)
```

Tyyppi kertoo, millainen näyttölaite on kyseessä. Sallittuja arvoja ovat MONO (tekstinäyttö), CGA, LCD (IBM:n sylimikron LCD-näyttö) sekä EGA, jota käytetään myös VGA:lla. Hwsivu tarkoittaa näyttösovittimessa valmiina olevaa sivua, joka meidän oloissamme on aina 437. Muutsivut määrittää, montako lisäsivua näyttösovittimelle voidaan ladata. CGA:lla ja MONOlla tämä on nolla, LCD:llä ja EGA:lla enintään 12.

Rivi

```
DEVICE=C:\DOS\DISPLAY.SYS CON = (EGA, 437, 1)
```

lataa muistiin EGA/VGA-tuen kun näyttökortilla on valmiina sivu 437 ja jättää tilaa yhdelle uudelle koodisivulle. Jos käytetään ANSI.SYS-ohjainta, on sen sijaittava ennen DISPLAY.SYSiä. Muutoin jokainen koodisivun käyttöön tarkoitettu komento tuottaa virheilmoituksen, jossa DOS väittää ettei koodisivun käyttö ole mahdollista.

Kirjoittimen koodisivun asentaminen tapahtuu samalla periaatteella. Rivi

```
DEVICE=C:\DOS\PRINTER.SYS LPT1 = (4201, 437, 1)
```

lataa muistiin tuen IBM:n 4201-kirjoitinta (Proprinter) varten. Asennuksessa tarvitaan laitetta varten 4201.CPI-niminen tiedosto. Sallitut parametrit koodisivuille riippuvat käytettävästä kirjoittimesta. Tarkoitus on, että laitevalmistajat toimittavat CPI-tiedostot omille kirjoitinmalleilleen.

Laiteohjainten lisäksi koodisivujen käytössä tarvitaan NLSFUNC-, CHCP- ja MODE-apuohjelmia. Näistä tärkein on NLSFUNC, koska se lataa muistiin tuen koodisivujen vaihdolle. Ellei ohjelmaa ole ladattu, ei vaihtoa voida tehdä. Ohjelma voidaan ajaa vain kerran, jonka jälkeen osa siitä jää pysyvästi keskusmuistiin. Koska NLSFUNC myös laajentaa maakohtaisia asetuksia, saattavat eräät sovellukset vaatia että se on ladattu muistiin. Tällöin ohjelman mukana tulevat ohjeet kertovat asiasta.

NLSFUNC lisätään yleensä AUTOEXECiin. DOS 4.0:sta lähtien se voidaan asentaa myös CONFIG.SYSissä INSTALL-määreen avulla. Ohjelman nimen perään liitetään tieto siitä, mistä löytyy maa-asetukset sisältävä COUNTRY.SYS-tiedosto. Asennus AUTOEXEC.BATiin tapahtuu komennolla

```
NLSFUNC C:\DOS\COUNTRY.SYS
```

tai DOS 4.0:sta alkaen vaihtoehtoisesti CONFIG.SYSiin komennolla

```
INSTALL=C:\DOS\NLSFUNC.EXE C:\DOS\COUNTRY.SYS
```

Kun tuki koodisivujen käytölle on asennettu, on aika ryhtyä lataamaan itse sivuja. Lataus hoidetaan AUTOEXEC.BATissa ja se tehdään MODE-ohjelman avulla. Kaaviona komento näyttää seuraavalta.

```
MODE laite CP PREP = ((sivuluettelo) tiedosto)
```

Laite on joko CON (näyttö) tai jokin oheislaiteliitännöistä (kuten LPT1). CP on lyhenne sanasta CODEPAGE ja PREP sanasta PREPARE. Sivuluettelo kertoo ladattavien sivujen numerot. Jos oletussivuna on 437, luetteloksi riittää 850. Muutoin luettelossa on 850 ja oletussivun numero pilkulla erotettuna. Tiedosto kertoo, mistä kyseisen laitteen käyttämät merkkikuvaukset löytyvät. Kuvaustiedoston tarkennin on aina CPI (CodePage Information). Rivi

```
MODE CON CP PREP = ((850) C:\DOS\EGA.CPI)
```

lataa koodisivun 850 merkkien kuvat EGA/VGA-kortin muistille. Vastaavasti komento

```
MODE LPT1 CP PREP = ((850) C:\DOS\4201.CPI)
```

lataa sivun 850 merkkien kuvat IBM Proprinter 4201/4202-kirjoittimelle, joka on kytketty ensimmäiseen rinnakkaisliitäntään (LPT1).

Näppäimistöasetuksen tekeminen on osa koodisivujen käyttöä. Suomalainen näppäimistö otetaan käyttöön AUTOEXEC.BATissa rivillä

```
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
```

Pilkkujen väliin voitaisiin kirjoittaa koodisivun numero (437), mutta koska se on oletusarvo suomalaisella näppäimistöllä, ei merkintää tarvitse tehdä.

Vaihtaminen koodisivujen jälkeen tapahtuu lopulta CHCP-ohjelman avulla. Se vaihtaa uuden koodisivun kaikilla järjestelmään kytketyillä laitteilla, jotka tukevat kyseistä koodisivua. Esimerkiksi komento

```
CHCP 850
```

vaihtaa koodisivuksi sivun numero 850. Takaisin 437-sivulle päästään komennolla

```
CHCP 437
```

Käytössä olevan koodisivun numero saadaan näkymään pelkällä CHCP-komennolla.

CHCP vaihtaa koodisivun halutuksi kaikissa kytketyissä laitteissa, joissa se on mahdollista. MODEn avulla vaihto voidaan kohdistaa vain tiettyyn laitteeseen. Komento

```
MODE LPT1 CODEPAGE SELECT = 850
```

vaihtaa LPT1:ssä olevan kirjoittimen koodisivuksi 850. Tätä ennen sivu on pitänyt ladata kirjoittimen muistiin joko CONFIG.SYSissä tai MODE LPT1 CODEPAGE PREPARE-komennolla.

Oheislaitteen muistin virkistäminen tapahtuu komennolla CODEPAGE REFRESH. Esimerkiksi komento

```
MODE LPT1 CODEPAGE REFRESH
```

"virkistää" laitteen muistia kopioimalla sinne uudelleen tarvittavat koodisivut. Sivuja ei tarvitse määritellä erikseen koska ohjelma käyttää viimeksi annetussa MODE..SELECT -komennossa käytettyä sivua.

Viimeinen MODE:n koodisivuihin liittyvistä käyttötarkoituksista on käytössä olevien koodisivujen näyttäminen. Komento

```
MODE LPT1 CODEPAGE /STATUS
```

näyttää kirjoittimen oman ROMmissa olevan perussivun (hardware code page), koneeseen ladatut koodisivut sekä käytössä olevan koodisivun.

MODE-komennon parametreja voi lyhentää seuraavasti: CP (CODEPAGE), PREP (PREPARE), SEL (SELECT), REF (REFRESH) ja /STA (/STATUS).

Koodisivujen poistaminen

Koska koodisivuja ei yleensä tarvita, niitä ei kannata myöskään asentaa. Valitettavasti monet DOSin asennusohjelmat on tehty USAssa ja siellä kuvitellaan, että kaikki oman maan ulkopuoliset eksoottiset kansat tarvitsevat koodisivunsa. Tämän vuoksi asennusohjelmat lisäävät koodisivuista kertovat rivit CONFIG.SYSiin edes kysymättä käyttäjältä siihen lupaa.

Windowsin merkistöt

Windows käyttää ANSI-standardin mukaista merkistöä, jossa Ä:t ja Ö:t ovat eri paikoilla kuin IBM:n järjestelmässä, olipa sitten koodisivut asetettu miten tahansa. Tämä tuottaa ongelmia silloin kun DOS-tiedostoja luetaan Windowsiin ja päin vastoin. OS/2:n graafinen liittymä Presentation Manager käyttää DOSin tapaa kansallisten merkkien esittämiseen, joten merkit menevät väärin myös silloin, kun tiedostoja siirretään PM:stä Windowsiin tai päinvastoin.

Tarvittava merkkimuunnos DOS/PM ja Windowsin välillä tehdään seuraavan taulukon mukaisesti:

	DOS	Windows
å	134	229
ä	132	228
ö	148	246
Å	143	197
Ä	142	196
Ö	153	214

Jos koodisivuasetukset halutaan poistaa, on muistettava poistaa kaikki sivuihin liittyvät komennot sekä CONFIG.SYSistä että AUTOEXEC.BATista. Mikäli osa riveistä jää jäljelle, ne tuottavat erilaisia virheilmoituksia yrittäessään viitata puuttuviin osiin. Tyypillisiä koodisivuihin liittyviä poistokelpoisia asetuksia ovat kaikki NLSFUNC, CHCP, DISPLAY.SYS, PRINTER.SYS sekä eräät MODE-alkuiset rivit.

Kun poistaminen on tehty, perusmuistia vapautuu 20-40 kilotavua mikä on varsin huomattava määrä. Tämän jälkeen puoligraafiset erikoismerkitkin näkyvät jälleen oikein.

Tärkeätä Versiosta 4.0 lähtien Suomen oletuskoodisivu on 850 ellei COUNTRY-rivillä erikseen valita 437-sivua. Jos sovellus kysyy käyttöjärjestelmältä koodisivun numeroa, se saa vastaukseksi 850. Tämän vuoksi esimerkiksi Windows ottaa käyttöön 850 koodisivun ikkunoiduissa DOS-tiloissa, vaikka merkit aidon DOSin puolella näkyisivät 437:n mukaisesti.

AUTOEXEC.BAT

Kun mikro käynnistetään, luetaan ensiksi CONFIG.SYSissä olevat ohjeet. Tämän jälkeen käydään katsomassa, löytyykö päähakemistosta komentojono nimeltä AUTOEXEC.BAT. Jos sellainen löytyy, komentojono ajetaan.

AUTOEXECiin sijoitetaan komentoja, jotka halutaan ajaa aina kun järjestelmä käynnistyy. Tällaisia ovat mm. saantipolun määritys ja suomalaisen näppäinasetuksen tekeminen. Saantipolku kannattaa määritellä ensiksi, koska sen jälkeen jonossa voidaan ajaa muita ohjelmia. Ellei niitä löydy päähakemistosta, haku ulotetaan saantipolun osoittamiin hakemistoihin. AUTOEXEC.BATissa olevia komentoja voidaan estää tulostumasta kirjoittamalla jonon ensimmäiseksi komennoksi ECHO OFF.

DOS 5.0:sta lähtien muistinvaraisia apuohjelmia (kuten KEYB) voidaan 386-koneissa ladata ylämuistiin. Tällöin niiden eteen kirjoitetaan käsky LOADHIGH (tai lyhennettynä LH). Asiaa on käsitelty tarkemmin seuraavassa luvussa. Tässä luvussa oletetaan, että kaikki ohjelmat ladataan perusmuistiin.

Suomalainen näppäimistö

Tärkein AUTOEXEC.BATiin lisättävistä riveistä on näppäinohjelma KEYB, joka ottaa käyttöön halutun maan mukaisen näppäimistöjärjestyksen.

DOS 3.2 ja sitä vanhemmat versiot käyttävät maakohtaisia KEYB-ohjelmia. Suomalaisen näppäinjärjestyksen luova ohjelma on laitetoimittajasta ja DOS-versiosta riippuen joko KEYBSF, KEYBFI tai KEYBSU. Kun ohjelma on ajettu, Ä- ja Ö-näppäimet toimivat kuten käyttäjä odottaakin. Koska Ruotsi ja Suomi käyttävät samanlaista näppäimistöä, sama ohjelma toimii molemmissa maissa.

Muiden maiden näppäimistöt saadaan käyttöön omilla ohjelmillaan. Esimerkiksi italialaiset käyttäjät saavat oman näppäinjärjestyksensä käyttöön kirjoittamalla KEYBIT.

DOS 3.3:sta lähtien käyttöjärjestelmään kuuluu vain yksi näppäinohjelma, jolla hoidetaan kaikkien eri maiden asettamiset. Ohjelman nimi on KEYB.COM ja se käyttää apunaan KEYBOARD.SYS-nimistä tiedostoa, josta halutun maan näppäimistötiedot noudetaan.

AUTOEXEC.BATiin kirjoitetaan rivi

```
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
```

Komennossa olevat kaksi pilkkua kertovat pois jätetystä koodisivuparametrista. Suomessa parametriksi voidaan haluttaessa kirjoittaa 437. Kun saantipolku on asetettu osoittamaan DOS-hakemistoa, löytyy itse KEYB.COM-ohjelma sieltä.

Ellei KEYBOARD.SYS-tiedoston sijaintia ole kerrottu eikä sitä löydy päähakemistosta, KEYB tulostaa ilmoituksen

```
Bad or missing Keyboard definition file
```

eikä muuta näppäimistöä. DOS 5.0:sta lähtien KEYB osaa hakea SYS-tiedoston sieltä, mistä se itsekin löytyy, joten pelkkä KEYB komento riittää.

Kun näppäimistö on muutettu, voidaan alkuperäiseen amerikkalaisen standardin mukaiseen näppäimistöön palata Ctrl+Alt+F1 näppäinyhdistelmällä. Takaisin omaan järjestelmään päästään painamalla Ctrl+ Alt+F2.

KEYB on muistinvarainen ohjelma. Osa siitä jää muistiin vartioimaan näppäimistöltä tulevia merkkejä ja lähettämään niitä edelleen hieman muunneltuina DOSille. Vapaana oleva keskusmuisti vähenee KEYBin lataamisen jälkeen noin kuudella kilolla, mutta se on halpa hinta toimivista Ä- ja Ö-näppäimistä.

PROMPT

PROMPT-käskyllä kerrotaan, miltä DOSin valmiusmerkin halutaan näyttävän. Ellei käskyä ole käytetty, valmiusmerkkinä on yksinkertainen levyasematunnus ja suurempi kuin -merkki.

Valmiusmerkiksi voidaan sijoittaa mitä tahansa tekstiä. Esimerkiksi

```
C>PROMPT Olen orjasi. Mitä teen?
```

muuttaa valmiusmerkin käyttäjän egoa hivelevään muotoon

```
Olen orjasi. Mitä teen?
```

koodi	**merkitys**
$t	kellonaika DOSin käyttämässä muodossa
$d	päiväys DOSin käyttämässä muodossa
$p	oletuslevyasema ja -hakemisto (esim. C:\DOS)
$v	DOSin versionumero (esim. 5.0)
$n	oletuslevyasema (esim. C)
$g	suurempi kuin -merkki (>)
$l	pienempi kuin -merkki (<)
$b	pystyviiva (|)
$q	yhtäsuuruusmerkki (=)
$$	dollarimerkki ($)
$e	ESC-merkki (käytetään ANSI-ohjaimen yhteydessä)
$_	(alleviivausmerkki) uuden rivin aloitus

Itsetunnon kohottamisen lisäksi tästä valmiusmerkistä ei ole mitään muuta hyötyä. Se ei näytä edes oletuslevyasemaa, joten käyttäjä joutuu toimimaan aivan sokkona. Kannattaa mieluummin käyttää vaikka perusasetusta, johon päästään aina takaisin kirjoittamalla pelkkä PROMPT -komento.

Haluttaessa sisällyttää valmiusmerkkiin sellaisia erikoismerkkejä, joilla on käyttöjärjestelmässä jokin erikoismerkitys (kuten suurempi kuin -merkki, joka ohjaa tulostuksen tiedostoon) on käytettävä oheisesta taulukosta löytyviä koodeja. Esimerkiksi suurempi kuin -merkki on kirjoitettava koodina $g (greater than).

Asetus

```
C>PROMPT Oletusasema on $n$g
```

muuttaa valmiusmerkin muotoon

```
Oletusasema on C:>
```

josta aloittelevakin käyttäjä muistaa mitä ruudulla näkyvä kirjain tarkoittaa. Erikoismerkit (tässä n- ja g-kirjaimet) voidaan kirjoittaa isolla tai pienellä kirjasimella. Esimerkeissä on selvyyden vuoksi käytetty pientä kirjainta, jolloin ne erottuvat paremmin PROMPT-sanasta.

Jos käyttäjällä on tapanaan valvoa mikron ääressä yömyöhään, saattaa kellonajasta muistuttava valmiusmerkki olla paikallaan:

```
C>PROMPT Kello on jo $t$g

Kello on jo 23:05:19.43>
```

Vielä kehittyneempiä valmiusmerkkejä voidaan tehdä ANSI-ohjaimen avulla, koska se mahdollistaa kohdistimen ohjailun ja värien vaihtamisen osana valmiusmerkkiä.

Valmiusmerkin avulla voidaan tehdä myös joukko vappu- yms. piloja. Esimerkiksi aloittelevan (ja vähän kokeneemmankin) käyttäjän voi pelästyttää kunnolla lisäämällä salaa hänen mikronsa AUTOEXEC. BATiin rivin

```
PROMPT Press any key to begin formatting drive C:
```

Vaarallisen näköinen ilmoitus on itse asiassa täysin harmiton valmiusmerkki, mutta siitä on mahdotonta päästä eroon painamalla Ctrl+C, Ctrl+Break tai edes sammuttamalla konetta. Ainoa tapa päästä eroon kiusallisesta ilmoituksesta on kirjoittaa PROMPT, joka palauttaa merkin takaisin perusmuotoonsa.

No, leikki sikseen. Valmiusmerkiksi kannattaa valita jo kirjan alussa esitetty muoto

```
PROMPT $p$g
```

Se tuottaa valmiusmerkin, josta näkyy suoraan oletuslevyasema ja oletushakemisto. DOS 6:sta lähtien tämä on myös oletusarvo.

PC-käyttäjän niksikirjassa on kerrottu, miten PROMPT-käskyn ja ANSI-ohjaimen yhteistyöllä saadaan aikaan erilaisia värillisiä valmiusmerkkejä ja muita efektejä.

GRAFTABL

GRAFTABL-ohjelmaa tarvitaan vain koneissa, joissa on vanha CGA-näyttö. Se lataa muistiin merkkigeneraattorin ylemmän puoliskon — sen josta löytyvät mm. Ä, Ö, puoligraafiset merkit ja joukko erikoissymboleita. Näitä ladattuja merkkejä käytetään silloin, kun näyttö on grafiikkatilassa. Tavallisessa tekstitilassa merkit tulevat ROM-muistista eikä GRAFTABLin lataamisella ole merkitystä.

Vanhan standardin mukaista CGA-grafiikkaa käyttävissä koneissa kannattaa rivi

```
GRAFTABL
```

lisätä AUTOEXEC.BATiin. Muissa sitä ei tarvita.

GRAPHICS

Kun käyttäjä painaa PrintScreen -näppäintä, kuvaruudulla näkyvä tekstisivu tulostuu ensimmäisessä rinnakkaisliitännässä (LPT1) olevalle kirjoittimelle. MODE-ohjauksen avulla tulostus voidaan ohjata myös COM-porttiin kytketylle kirjoittimille.

Tekstin tulostaminen on helppoa, koska kirjoittimet käyttävät IBM PC:n merkkigeneraattoria. Aivan kaikki kirjoittimet eivät näin tee: esimerkiksi HP LaserJetillä tai kiekkokirjoittimilla tulostettaessa saattavat Ä- ja Ö-kirjaimet sekä kaikki puoligraafiset merkit jäädä tulostumatta, koska kirjoittimen merkkivalikoima eroaa näissä kohdissa PC:n käyttämästä. Vain kirjaimet A-Z, numerot ja tavalliset välimerkit löytyvät kaikista kirjoittimista samoilta paikoilta.

Grafiikan kohdalla tilanne on vielä huonompi, sillä mitään yleistä standardia sille, miten kirjoittimen grafiikkaa pitäisi ohjata, ei ole. Jokainen kirjoitinvalmistaja on keksinyt oman tapansa grafiikan tulostamiseen. Useat ovat tosin matkineet IBM:n käyttämää ohjaustapaa jolloin kirjoittimet toimivat samoilla ohjauskomennoilla IBM:n omien kirjoittimien kanssa. Ellei kirjoittimen ja PC:n käyttämä grafiikkakoodaus täsmää, paperille tulostuu pelkkää epämääräistä sotkua.

Jotta graafistenkin kuvaruutujen tulostaminen paperille olisi mahdollista, on GRAPHICS-ohjelman osattava ohjata juuri kyseistä kirjoitinmerkkiä. Kaikkien erilaisten kirjoitinten tunteminen kasvattaisi GRAPHICS-ohjelman koon toivottoman suureksi. Siksi vanhemmat GRAPHICS-ohjelmat tuntevatkin vain yhden kirjoittimen: IBM Graphics Printer. Onneksi monet muidenkin valmistajien matriisikirjoittimet käyttävät samaa koodausta, joten grafiikan tulostaminen onnistuu myös näitä kirjoittimia käytettäessä. Lisäksi IBM:n omat Proprinter- ja Quietwriter-kirjoittimet käyttävät samaa koodausta kuin vanha Graphics Printer. Lasereita ohjataan kuitenkin yleensä muilla tavoin.

DOS 3.0:sta alkaen käytettävän kirjoittimen tyyppi voidaan lisätä GRAPHICS-ohjelman perään. IBM DOS 3.3 tuntee tavallisen Graphics Printerin lisäksi IBM värikirjoittimen (värinauhasta riippuen joko COLOR1, COLOR4 tai COLOR8) sekä IBM:n ensimmäisen sylimikron, Convertiblen, käyttämän kirjoittimen (THERMAL). Muita kirjoittimia voidaan käyttää grafiikan tulostamiseen vain, jos ne käyttävät samaa grafiikkakoodausta edellisten kirjoittimien kanssa.

IBM Graphics Printerin kanssa yhteensopivaa kirjoitinta käytettäessä riittää AUTOEXEC.BATiin rivi

```
GRAPHICS
```

DOS 4.0:sta lähtien grafiikan tulostamista on laajennettu. Tietoa siitä, miten eri kirjoittimia ohjataan, ei tarvitse enää lisätä itse GRAPHICS-ohjelmaan. Käynnistyksen yhteydessä GRAPHICS käy hakemassa ohjeet halutun kirjoittimen käyttämisestä ("profiilin") ulkoisesta GRAPHICS.PRO-nimisestä tiedostosta.

Samaa periaatetta käytetään DOS 3.3:sta alkaen näppäimistöasetuksen tekemiseen. GRAPHICS.PRO on tekstimuotoinen, joten siitä on helppo tutkia mitä kirjoittimia oman DOS-version GRAPHICS.PRO tukee.

DOS 4.0:sta alkaen grafiikan tulostaminen on mahdollista kaikilta DOSin tukemilta näytöiltä, myös EGA:lta ja VGA:lta. Vanhemmat DOS-versiot tukevat vain CGA-näytön grafiikkaa.

DOS 5.0:sta lähtien GRAPHICS.PRO-tiedoston määrityksiä on laajennettu niin, että mukana ovat lisäksi kaikki HP:n kirjoittimet: laserit, mustesuihkut ja matriisikirjoittimet. PostScript-kirjoitin vaatisi oman ohjelmointikielen käyttöä joten sitä ei ole tuettu.

Jos käytössä on useita kirjoittimia, kirjoitinmääritystä voi vaihtaa lennossa. Uusi profiilikuvaus ei kuitenkaan saa olla isompi kuin muistiin aluksi ladattu. Jos näin joudutaan tekemään, kone pitää käynnistää uudelleen ja GRAPHICS ladata muistiin isommalla profiilikuvauksella.

DOS 6.0 tuntee seuraavat avainsanat ja niitä vastaavat kirjoittimet:

color1	IBM Color Printer mustalla värinauhalla
color4	IBM Color Printer RGB-nauhalla
color8	IBM Color Printer CMY-nauhalla
hpdefault	HP:n PCL-kieltä käyttävä kirjoitin
deskjet	HP DeskJet mustesuihku
graphics	IBM Graphics, Proprinter ja Quietwriter
graphicswide	IBM Graphics-kirjoitin leveällä telalla
laserjet	HP LaserJet
laserjetii	HP LaserJet II
paintjet	HP PaintJet
quietjet	HP QuietJet
quietjetplus	HP QuietJet Plus
ruggedwriter	HP RuggedWriter
thermal	IBM Thermal-lämpökirjoitin
thinkjet	HP ThinkJet

Rivi

```
GRAPHICS LASERJETII
```

ottaa käyttöön tuen HP LaserJet II-tyyppiselle kirjoittimelle. GRAPHICS osaa tarvittaessa kääntää tulostuksen vaakaan, jolloin kuvaruudun grafiikka tulostuu isona keskelle poikittaista A4-arkkia.

Koska kuvaruudun pohjaväri on musta, GRAPHICS tulostaa ruudulla näkyvän valkoisen paperille mustana. Haluttaessa tulostaa ruutuja sellaisista grafiikkaohjelmista, jotka kääntävät näytön (kuten DOS Shell grafiikkamuodossa), lisätään rivin loppuun parametri /R. Se tekee tulostuksen käänteisenä (reverse), jolloin kuvaruudulla näkyvä valkoinen jää myös paperilla valkoiseksi.

Jos kuvat halutaan ohjata tiedostoon ja tallentaa yleisiin grafiikkamuotoihin (PCX, BMP, TIFF) pitää käyttää jotakin kaupallista ohjelmaa (kuten Pizzazz tai Hijaak).

FASTOPEN

DOSin käyttämä kirjanpitojärjestelmä kehitettiin aikoinaan levykkeitä varten. Niillä se toimikin hyvin. Kiintolevyllä FATiin perustuva järjestelmä ei ole paras mahdollinen, joten DOSiin on aikojen kuluessa lisätty sen toimintaa tehostavia lisäpiirteitä.

Eräs näistä on DOS 3.3:ssa käyttöön otettu FASTOPEN, joka nopeuttaa kiintolevyn toimintaa. Nopeutus perustuu siihen, että FASTOPEN pitää muistissaan ne levykohdat, joista viimeksi käsitellyt hakemistot ja tiedostot alkavat. Jos sama tiedosto avataan uudelleen, käyttöjärjestelmän ei tarvitse käydä etsimässä tiedoston nimeä hakemistoista vaan se voi siirtyä suoraan tiedoston alkukohtaan. Ilman FASTOPENin käyttöä tiedoston alkukohdan löytäminen tulee sitä hitaammaksi mitä monimutkaisempi hakemistorakenne levyllä on ja mitä useampia sisäkkäisiä alihakemistoja käytetään. DOS 4.0:sta alkaen FASTOPEN nopeuttaa myös pirstoutuneiden tiedostojen käsittelyä pitämällä muistissaan ne kohdat, joissa tiedoston eri osat sijaitsevat.

FASTOPEN ladataan muistiin seuraavan kaavion mukaisesti:

```
FASTOPEN asema1:=nimet asema2:=nimet  (DOS 3.3)

FASTOPEN asema1:=(nimet,kpl) asema2:=(nimet,kpl) [/X]
```

Asematunnuksen on oltava kiintolevy, sillä FASTOPEN ei toimi levykkeillä. Nimet kertoo kuinka monen tiedoston nimitiedot säilytetään muistissa ja kpl kuinka monta pirstoutunutta kohtaa muistissa pidetään. Tilaa voidaan varata enintään 999 nimelle minimiarvon ollessa 10 ja oletusarvon 34 nimeä. /X sijoittaa tarvittavan muistitilan EMS-muistiin jotta perusmuistin määrä ei vähene.

DOS 3.3:ssa voidaan käyttää vain nimien tallennusta. Komento

```
FASTOPEN C:=100
```

varaa tilaa sadalle C: asemassa käsiteltävälle tiedostolle. Komento

```
FASTOPEN C:=50 D:=50
```

varaa tilaa 50 tiedostonimelle kummaltakin asemalta. DOS 4.0:sta lähtien tilaa voidaan varata myös pirstoutuneille levykohdille. Asetus

```
FASTOPEN C:=(100,200)
```

pitää muistissaan sadan viimeksi käsitellyn tiedoston tai hakemiston sijainnin ja näistä enintään 200:n epäyhtenäisen alueen sijainnin.

FASTOPENista saatava hyöty on yleensä vähäinen, eikä sitä kannata käyttää ellei samoja tiedostoja avata toistuvasti hakemistorakenteen ollessa monimutkainen tai elleivät tiedostot ole pahasti pirstoutuneita. Koska jokainen muistettava tiedostonimi vie 34 tavua keskusmuistia ja jokainen muistettava pirstoutunut kohta 16 tavua, on yleensä mahdollista käyttää tämäkin muistialue parempiin tarkoituksiin.

SHARE

SHARE-ohjelmalla on kolme eri käyttötarkoitusta:

1. Lukita tiedostoja moniajokäytössä.
2. Parantaa DOSin kykyä havaita levykkeen vaihtaminen (DOS 4.0 alkaen).
3. Tukea yli 32-megaisia loogisia levyasemia kun käytetään DOS 4.0:aa.

Toiminnoista tärkein on tiedostojen lukitseminen. SHARE-ohjelma laajentaa DOSin toimintaa niin, että se pystyy lukitsemaan kokonaisia tiedostoja ja niiden osia. Alunperin lukitus kehitettiin lähiverkkokäyttöä varten, mutta siitä on hyötyä myös moniajoon pystyvissä DOS-laajennuksissa.

SHAREn käyttö on yksinkertaista. Se ladataan muistiin kirjoittamalla yksinkertaisesti ohjelman nimi:

```
C:\>SHARE
SHARE installed
```

Jos SHARE on jo muistissa, toinen latausyritys tuottaa ilmoituksen

```
SHARE already installed
```

eikä uutta kopiota asenneta muistiin.

Kun SHARE on ladattu muistiin, se estää kahta tai useampaa ohjelmaa avaamasta samaa tiedostoa yhtä aikaa. Ellei SHAREa ole, ohjelmat voivat avata tiedostoja vapaasti. Yritys kirjoittaa samaan tiedostoon yhtä aikaa eri ohjelmilla johtaa pahimmassa tapauksessa tiedoston tuhoutumiseen ja kirjanpidon sekoamiseen kyseiseltä kohdalta.

Näiden estämiseksi SHARE kannattaa ladata muistiin aina, kun käytetään Windowsia tai jotain muuta moniajolaajennusta. Kun ensimmäinen ohjelma on avannut tiedoston, samaa yrittävä toinen ohjelma varoittaa, että tiedosto on jo käytössä:

```
File is locked by another user or application
```

eikä suostu avaamaan tiedostoa. Vanhat DOS-sovellukset, jotka eivät tunne tiedostojen lukitusmekanismia, saattavat antaa tässä tilanteessa epämääräisiä virheilmoituksia.

SHAREn vaikutus näkyy myös DOS-tasolla. Yritys kopioida, poistaa tai nimetä uudelleen jonkin sovelluksen auki pitämää tiedostoa tuottaa virheilmoituksen

```
Sharing violation
```

Niksi SHARE pitää ohjelmatiedostoja tavallisina tiedostoina ja estää niidenkin yhtäaikaisen avaamisen (saman ohjelman käynnistämisen useaan kertaan). Tätä rajoitusta voi kiertää suojaamalla ohjelmatiedoston ATTRIB +R komennolla. Kun ohjelmatiedosto on suojattu, DOS avaa tiedoston pelkillä lukuoikeuksilla, jolloin sitä ei voi muuttaa eikä samanaikaisesta käytöstä ole vahinkoa. Samaa keinoa voi käyttää työtiedostojenkin kanssa, mutta tällöin työtiedostoon ei voi tehdä muutoksia.

SHARE lähiverkossa

SHARE-komennon perään voidaan kirjoittaa parametreja, jotka vaikuttavat tiedostolukoille varatun muistialueen kokoon. Normaalisti oletusarvoina olevat 20 lukkoa ja 2048 tavun työtila ovat riittäviä. Komento

```
SHARE /F:4096 /L:40
```

kasvattaa molemmat arvot kaksinkertaisiksi.

Arvoja tarvitsee kasvattaa monia tietokantaohjelmia käytettäessä, koska SHAREn oletusarvot eivät riitä tarpeeksi monien tiedostojen yhtä aikaiseen hallintaan.

Levykkeen vaihtaminen

Kuvitellaan seuravaa tilannetta: käytössä on tekstinkäsittelyohjelma, jonka työtiedosto on ladattu muistiin A: asemalta. Koska tiedosto on iso, vain osa siitä mahtuu kerrallaan mikron muistiin. Kesken kirjoittamisen käyttäjä haluaakin ladata muistiin uuden työtiedoston ja vaihtaa A: asemaan toiseen levykkeen. Tekstinkäsittely ei tiedä, että levyke on vaihtunut, joten se jatkaa kirjoittamista aivan kuin mitään ei olisi tapahtunut.

Ellei levykkeitä ole nimetty (joko alustamisen yhteydessä /S-valitsimella tai jälkikäteen LABEL-ohjelmalla), DOS ei huomaa tapahtuvaa virhettä lainkaan. Jos nimet on annettu, käyttöjärjestelmä tulostaa virheilmoituksen yrittäessään sulkea tiedostoa. Tällöin on kuitenkin jo myöhäistä: tiedostot ovat menneet sekaisin ja pahimmassa tapauksessa myös levykkeiden kirjanpito on vaurioitunut.

Levykkeitä käyttäessään onkin syytä olla tarkkana ettei vaihda levykkeitä silloin kun ohjelmalla on tiedostoja auki. Varminta on sulkea ohjelma, vaihtaa levyke ja käynnistää ohjelma uudelleen.

SHARE-ohjelma parantaa käyttöjärjestelmän kykyä havaita väärässä paikassa vaihdettu levyke. Kun SHARE on käytössä, jo heti ensimmäinen kirjoitusyritys väärälle levykkeelle tuottaa virheilmoituksen

```
Invalid disk change writing drive A
Please insert volume TEKSTILERPU serial 1234-5678
```

Ilmoituksessa DOS pyytää takaisin asemaan alkuperäistä levykettä ja viittaa siihen nimiöllä. Ellei levykkeelle ole annettu nimeä, ilmoituksessa lukee NO NAME.

SHARE havaitsee levykkeen vaihtamisen sarjanumeron perusteella. Tämä edellyttää, että levyke on alustettu vähintään DOS 4.0:lla tai OS/2:lla, koska vanhemmat versiot eivät numeroi levyä.

Isot loogiset levyasemat DOS 4:ssä

DOS 4.0:ssa SHAREa tarvitaan myös silloin, kun levyllä on yli 32 megatavun kokoisia loogisia levyasemia. Levy kyllä toimii ilman SHAREakin, mutta vanhat FCBS-tiedostomekanismia käyttävät ohjelmat saattavat antaa epämääräisiä virheilmoituksia ilman SHAREn antamaa tukea. DOS 5.0:sta lähtien FCBS-tuki on kiinteä osa DOSin ydintä, eikä SHAREa tästä syystä tarvitse ladata.

Jos levyllä on yli 32 megatavun asemia eikä SHAREa ole ladattu muistiin, DOS 4.0 tulostaa käynnistyksen aikana varoituksen

```
SHARE should be loaded for large media.
```

Ilmoitukselta voi välttyä lataamalla SHAREn joko INSTALLin avulla CONFIG.SYSissä tai omana komentonaan AUTOEXEC.BATissa. Jos SHARE.EXE sijaitsee päähakemistossa tai samassa hakemistossa komentotulkin kanssa (SHELL-asetus), DOS 4.0 löytää sen automaattisesti.

VER

VER tulostaa käyttöjärjestelmän versionumeron. Komento lisätään joskus AUTOEXEC.BATiin jolloin se kertoo heti koneen käyttäjälle, minkä numeroinen ja minkä kielinen DOS-versio koneessa on. Esimerkiksi

```
C:\>VER
MS-DOS Version 6.00
```

kertoo, että koneessa on englanninkielinen DOS-versio 6.0.

VER tuntee dokumentoimattoman /R-valitsimen, joka näyttää sisäisen versionumeron ja DOSin sijainnin joko perusmuistissa tai HMA:ssa.

Komento VER /R näyttää seuraavat tiedot:

```
C:\>VER /R
@PieniCourier@MS-DOS Version 6.00
Revision A
DOS is in HMA
```

VERIFY

VERIFY-asetuksella DOS saadaan varmistamaan jokainen levylle tapahtunut kirjoitusoperaatio. Kirjoituksen jälkeen DOS käy lukemassa saman alueen uudelleen ja vertaa sitä puskurissaan olevaan tietoon. Jos levyasemassa on teknistä vikaa, tieto saattaa olla virheellistä jo puskurissa, jolloin VERIFYstä ei ole mitään hyötyä.

VERIFYn käyttö hidastaa aina levyn toimintaa. Levykekoneessa hidastuminen saattaa olla jopa 100% ja kiintolevylläkin kymmenkunta prosenttia. Koska mahdolliset vikatilanteet havaitaan yleensä DOSin omallakin diagnostiikalla, ei VERIFY-asetusta kannata pitää voimassa. Jos levy on kuitenkin huonokuntoinen tai käyttäytyy oudosti, voi VERIFYn käyttäminen olla perusteltua.

VERIFY on kuin kytkin, jolla on kaksi asentoa. Se asetetaan päälle kirjoittamalla

```
VERIFY ON
```

ja otetaan pois päältä vastaavasti kirjoittamalla

```
VERIFY OFF
```

VERIFYn tila voidaan tarkistaa pelkällä komennolla, joka VERIFYn ollessa pois päältä tuottaa ilmoituksen

```
C>VERIFY
VERIFY is off
```

VERIFY on komentotulkin sisäinen komento joten se on aina käyttövalmiina. Se kannattaa lisätä AUTOEXEC.BATiin jotta varmistustoiminto asettuisi päälle aina konetta käynnistettäessä. Oletusarvona on, ettei VERIFY ole päällä.

Ellei VERIFY ole käytössä, voidaan sama toiminta saada aikaan tilapäisesti COPY- ja XCOPY-käskyjen /V-valitsimella.

BREAK

Keskeytyskomennot Ctrl+Break ja Ctrl+C ovat usein tehottomia. Tavallisesti DOS käy tutkimassa keskeytyspyynnön vain silloin, kun se kirjoittaa jotain kuvaruudulle, kirjoittimelle tai jollekin muulle oheislaitteelle. Esimerkiksi käyttöjärjestelmän omat apuohjelmat keskeytyvät vasta kun ne tulostavat jotain ruudulle, vaikka käyttäjä olisi painanut Ctrl+Breakia heti apuohjelman käynnistämisen jälkeen.

BREAKilla voidaan tehostaa keskeytyspyynnön tarkkailua. Kun se on päällä, DOS käy tekemässä tarkastuksen jokaisen ohjelman antaman käyttöjärjestelmäkutsun yhteydessä. Näin DOS reagoi helpommin keskeytyspyyntöihin. Tästä saattaa olla apua silloin kun käytetään ohjelmaa, jonka tiedetään menevän helposti lukkoon tai toimivan virheellisesti. Toisaalta edes BREAKin käyttö ei pysty takaamaan sovelluksen keskeytymistä, sillä sovellus voi estää kaikki keskeytyspyynnöt.

BREAKia käytetään kuten VERIFYäkin. Siitä poiketen BREAK-asetus on mahdollista lisätä myös CONFIG.SYSiin rivinä

```
BREAK=ON
```

Oletusarvona on ettei tehostettua keskeytyspyynnön tarkkailua tehdä eli BREAK OFF.

MIRROR

MIRROR kuuluu DOSin apuohjelmiin DOS 5.0:sta lähtien. Se on saatavissa myös DOS 6:een, vaikkei sitä peruslevyillä tulekaan. Ohjelma on alunperin Central Pointin kehittämä ja sitä on toimitettu jo vuosia osana PC-Toolsin apuohjelmia.

MIRROR-ohjelma tekee varmuuskopion kirjanpitoalueista, joihin kuuluvat tilanvaraustaulukot (FAT) sekä päähakemisto (ROOT). Jos levyn kirjanpitoon tulee virhe tai levy alustetaan vahingossa FORMAT-ohjelmalla, tiedostot saadaan takaisin palauttamalla kirjanpidosta tehty varmuuskopio.

Kirjanpitoalueet kannattaa varmistaa aina kun kone käynnistetään. Varmistus tehdään lisäämällä AUTOEXEC.BATiin komento

```
MIRROR C:
```

Tämä komento lukee C: aseman kirjanpitoalueet ja kirjoittaa ne levyn päähakemistoon tiedostoon MIRROR.FIL. Tiedoston koko vaihtelee asematunnuksen koosta riippuen ja on yleensä useita kymmeniä kilotavuja. Tiedosto kirjoitetaan kiintolevyn loppuun, jotta se löytyisi helposti vaikka kirjanpito menisikin sekaisin. Samalla luodaan pieni MIRORSAV.FIL-aputiedosto.

Varmuuden vuoksi MIRROR pitää tiedostosta kahta versiota. Uuden varmuuskopion lisäksi tallella on aina myös edellinen versio, MIRROR.BAK. Jos kirjanpidossa on vikaa jo koneen käynnistyshetkellä, AUTOEXEC.BATissa ajettu MIRROR-komento varmistaa viallisen kirjanpidon eikä siitä ole mitään hyötyä. Tällöin voidaan ottaa käyttöön edellinen versio, joka löytyy tiedostosta MIRROR.BAK. Jos esimerkiksi levytilan säästämiseksi halutaan pitää yllä vain tuoreinta versiota, käytetään /1-valitsinta.

Jos asemia on monta, MIRROR-ajo pitää tehdä jokaiselle loogiselle asemalle. Esimerkiksi komento

```
MIRROR C: D: E: F:
```

luo omat varmuuskopiot jokaiselle asemalle peräjälkeen.

Mikäli kirjanpitoalueisiin tulee vika, MIRRORin luoma kopio palautetaan käyttöön luvussa kaksi esitetyn UNFORMAT-ohjelman avulla.

Poistojen seuranta

Kirjanpidon varmistamisen lisäksi MIRRORilla on toinenkin toimintamuoto: haluttaessa se jää muistiin ja seuraa, mitä tiedostoja käyttäjä poistaa levyltä. Poistojen seuranta helpottaa tiedostojen palauttamista UNDELETE-komennolla.

Seurantaominaisuus asennetaan oheisen kaavion mukaisesti

```
MIRROR /Tasema[-kpl] /Tasema[-kpl] ...
```

Ellei seurattavien tiedostojen enimmäismäärää (kpl) määritellä, MIRROR käyttää oletusarvoa, jonka koko vaihtelee 360 kilon lerppujen 25:stä isojen kiintolevyjen 303:een. Sallittuja kpl-arvoja ovat 1-999. Mitä isompi levyasema, sitä useammille tiedostoille kannattaa jättää tilaa. Komento

```
MIRROR /TC-200 /TD-300
```

varaa tilaa 200:lle poistettavalle tiedostolle C: asemassa ja 300:lle D: asemassa. Tämä komento varmistaa myös kirjanpidon, joten erillistä MIRROR C: D: komentoa ei tarvita.

Poistettujen tiedostojen kirjanpitotiedot tallentuvat aseman päähakemistossa olevaan tiedostoon PCTRACKR.DEL, joka on järjestelmätiedosto eikä siksi näy normaalissa DIR-listauksessa. Sen näyttämiseksi on käytettävä komentoa DIR /AS.

Mikäli ylämuisti on käytettävissä, MIRROR kannattaa ladata sinne. Haluttaessa MIRROR saadaan poistettua muistista /U-valitsimella.

Esimerkkejä AUTOEXEC.BATeista

Kun pakolliset apuohjelmat on ladattu ja tarvittavat asetukset tehty, viimeistellään AUTOEXEC.BATin sisältö: määritellään sekä DOSin että sovellusten käyttämät ympäristömuuttujat ja ladataan mahdolliset muut muistinvaraiset apuohjelmat, kuten makrojen tekemisessä tarvittava DOSKEY.

Lopullinen AUTOEXEC.BAT voisi näyttää seuraavalta:

```
PATH C:\DOS;C:\DOS\UTIL;C:\TOOLS;C:\NORTON
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
SHARE
SET COMSPEC=C:\COMMAND.COM
```

DOS 5.0:sta lähtien kannattaa vielä lisätä seuraavat rivit:

```
SET TEMP=C:\TEMP
SET TMP=C:\TEMP
SET DIRCMD=/ON
DOSKEY /BUFSIZE=2048
MIRROR /TC-200 /TD-300
(Loppuun omat makromääritykset kuten
DOSKEY DIRRI=DIR /P
ja muut vastaavat)
```

TMP-muuttuja määritellään varmuuden vuoksi, sillä eräät vanhat ohjelmat lukevat sen arvoa eivätkä tunnista TEMPiä. DIRCMD määrittelee DIR-käskyn käyttämän esitystavan. Valitsin /ON saa DIR-listauksen tulostumaan aina nimen mukaan aakkosjärjestyksessä. Toinen hyödyllinen valitsin voi olla /P, joka pysäyttää listauksen automaattisesti ruudun tultua täyteen.

Jos ylämuisti on käytettävissä, kannattaa DOSKEY, MIRROR, KEYB ja SHARE ladata sinne LOADHIGH-komennolla. Ylämuistin käyttöä on esitelty seuraavassa luvussa.

Lopuksi ladataan Smartdrv-välimuisti, jonka käyttö ja toiminta on esitetty seuraavassa luvussa.

Valmiin asennusohjelman käyttö

Versiosta 4.0 lähtien DOSin mukana alettiin toimittaa kunnollista asennusohjelmaa, joka kopioi uuden DOS-version kiintolevylle ja kirjoittaa AUTOEXEC- ja CONFIG-tiedostot automaattisesti.

Valitettavasti nämä asennusohjelmat toimivat usein niin huonosti, että automaattista asennusta on pakko korjailla käsin. PC-DOS 4.0:n asennusohjelma on kaikkien heikoin esitys, sillä sen jäljiltä CONFIG.SYSin ja AUTOEXEC.BATin saa kirjoittaa kokonaan uudelleen.

DOS-versiossa 5.0 asennusohjelma on huomattavasti parempi, vaikka se hoitaakin vain perusasetukset eikä tee esimerkiksi muistinhallintaa. Jostain syystä IBM on halunnut lyödä oman leimansa myös asennukseen ja on kirjoittanut Microsoftin ohjelman uudelleen. IBM:n versio tekee asennuksen sen verran puutteellisesti, että asentajan on vietävä työ loppuun omin käsin.

Pahinta sekä PC-DOS 4.0:n että 5.0:n asennusohjelmassa on sen liian pieni FILES-asetus. Vaikka muistia olisi runsaasti, asennusohjelma kirjoittaa aivan liian pienen FILES-arvon (4.0-versiossa 8, 5.0-versiossa 10). Nämä arvot eivät riitä edes useimpien DOS-ohjelmien ajamiseen, Windowsista puhumattakaan. Pahinta liian pienessä arvossa on se, että sovellukset saattavat toimia virheellisesti eivätkä välttämättä anna riittävän selvää virheilmoitusta liian pienestä FILES-arvosta.

Kannattaa siis aina tarkistaa, mitä asennusohjelma on CONFIG. SYSiin kirjoittanut. Muistinhallintaa tehtäessä CONFIG.SYS joudutaan joka tapauksessa käymään läpi käsityönä. Tätä aihetta on käsitelty lähemmin seuraavassa luvussa.

AUTOEXEC.BAT:

@ECHO OFF
PROMPT pg
PATH C:\DOS
~~SET TEMP=C:\DOS~~
SET TEMP=C:\TEMP
~~MODE CON CODEPAGE PREPARE=((850) C:\DOS\EGA.CPI)~~
~~MODE CON CODEPAGE SELECT=850~~
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS

CONFIG.SYS:

DEVICE=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
COUNTRY=358,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM /E:1000 /P
~~DEVICE=C:\DOS\DISPLAY.SYS CON=(EGA,,1)~~
~~FILES=10~~
FILES=40
BUFFERS=20

Jos DOSin asennus tehdään sen mukana tulevalla ohjelmalla kannattaa varmistaa, että ohjelma tekee työnsä oikein. Varsinkin DOS 4- ja 5-versioiden asennusohjelmat jättävät paljon korjaamisen varaa. Asennusohjelmien lisäämät koodisivut kannattaa yleensä poistaa muistin vapauttamiseksi. Kuvassa itse tehdyt lisäykset on merkitty kursiivilla ja poistot yliviivaamalla.

CD ROMin asentaminen

Multimedian ja Windowsin leviäminen on johtanut myös CD ROM-lukuasemien nopeaan yleistymiseen. Niiden asentaminen edellyttää pieniä lisäyksiä aloitustiedostoihin.

Jos CD ROM käyttää SCSI-liitäntää, CONFIG.SYSiin asennetaan SCSI-paketin tai SCSI-kortin mukana tulleet ajurit. Esimerkiksi Adaptecin suosittu 1542-ohjain tarvitsee CONFIG.SYSiin ensin yleisen ASPI-ohjaimen ja sen jälkeen lisäohjaimen CD ROMia varten.

Kaikkiaan CONFIG.SYSiin lisätään rivit

```
DEVICE=C:\SCSI\ASPI4DOS.SYS /D
DEVICE=C:\SCSI\ASPICD.SYS /D:ASPICD0 /type:nec
```

Mikäli CD ROMissa on oma liitäntäkortti eikä SCSIa käytetä, asennetaan vastaavasti laitteen omat ajurit.

Näiden lisäysten jälkeen CD ROM on asennettu, mutta DOS ei vielä tunne sitä.

MSCDEX

MSCDEX on lyhenne sanoista Microsoft CD ROM Extensions eli CD ROM-laajennus. Se on AUTOEXEC.BATissa ladattava muistinvarainen ohjelma, joka kytkee CD ROMin DOSin normaaliin tiedostojärjestelmään.

Aiemmin CD ROM-valmistajat ovat toimittaneet MSCDEX.EXE -tiedostoa asemiensa mukana, mutta DOS 6.0:sta lähtien se lisättiin itse DOSin mukana tuleviin apuohjelmiin. Jos MSCDEX on versiota 2.20, se saadaan toimimaan DOS 5:ssä vasta SETVER-komennon jälkeen kirjoittamalla

```
C:\>SETVER MSCDEX.EXE 4.00
```

Versiosta 2.21 lähtien SETVERiä ei enää tarvitse käyttää.

Ohjain tuntee seuraavat valitsimet:

/D:nimi	Laiteajurin nimi, jonka pitää vastata CONFIG.SYSissä ilmoitettua nimeä.
/E	Käyttää EMS-muistia sektorien tilapäiseen tallentamiseen, mikä saattaa nopeuttaa toimintaa.
/K	Lukee CD ROMia japanilaisen Kanji-merkkijärjestelmän mukaisesti. Ei tarpeen Euroopassa.

/V	Näyttää tilastotiedot muistin käytöstä ohjaimen latauksen yhteydessä.
/L:as	Määrittää CD ROMin käyttämän levyasemakirjaimen. Esimerkiksi /L:G saa aseman näkymään G:nä.
/M:n	Varaa käyttöön n kappaletta sektoripuskureita. Liian suuri arvo kuluttaa tarpeettomasti muistia.

Jos CD ROMia aiotaan jakaa esimerkiksi Windows Workgroupsin avulla muille käyttäjille (sinänsä hyvä idea!) tarvitaan vielä yksi valitsin:

/S	Jakaa (share) CD ROMin useille yhtä aikaisille käyttäjille verkkoa varten. Ilman tätä valitsinta verkon työasemat näkevät CD ROMin, mutta eivät pysty käyttämään sitä.

Rivi, joka lataa CD ROM-ohjaimen ylämuistiin ja saa aseman näkymään G:nä, näyttää seuraavalta:

```
LH C:\SCSI\MSCDEX.EXE /D:ASPICD0 /L:G /M:12 /S
```

Komennossa viitataan ASPICD:hen, joka on CONFIG.SYSiin lisätyn ajurin perustama laitenimi. Se saattaa vaihdella ajurista riippuen.

Versiosta 6.2 lähtien DOSin mukana toimitetaan Smartdrv 5.0 joka on ensimmäinen CD ROMia nopeuttava versio tästä välimuistiohjelmasta. Käytännössä sen vaikutus voi olla huomattava. Siksi ahkerassa CD ROM-käytössä kannattaa päivittää DOS 6.2:een.

Tärkeätä Jos MSCDEXeä käytetään koneessa, joka on lähiverkon työasema tai serveri, latauskomento pitää lisätä AUTOEXEC.BATin loppuun, verkon käynnistyksen jälkeen. Muuten verkko-ohjelma ei pysty käynnistymään, koska se näkee muistissa jo olevan CD ROM-ohjaimen lähiverkon tapaan toimivana redirectorina.

Kysymyksiä

1. Testaa puskuriasetuksen vaikutusta omassa koneessasi sopivalla komentojonolla (tee jono joka kopioi tiedostoja hakemistosta toiseen) tai sovellusohjelmalla (kauanko ohjelman käynnistyminen kestää). Miten nopeuden käy kun puskureita on 2, 20 tai 99? Mikä on nopeuden kannalta paras arvo? Jos käytössä on vähintään DOS 4.0, kokeile myös ennakkopuskurien vaikutusta.
2. Kokeile FASTOPEN-asetuksen vaikutusta omalla kiintolevylläsi. Miten sen vaikuttaa nopeuteen? Onko lisäys kuluneen keskusmuistin arvoista?
3. Ota harjoituksen vuoksi käyttöön koodisivujärjestelmä ja vaihda sivuksi 850. Paljonko käytettävissä oleva RAM-muisti väheni? Minkä merkkien ulkonäkö muuttui?
4. Kokeile, mikä on pienin FILES-asetus, jolla käyttämäsi sovellusohjelma suostuu toimimaan. Mikä virheilmoitus saadaan jos tämä arvo alitetaan?
5. Tarkista FDISKillä miten kiintolevysi on jaettu, mutta älä muuta sen näyttämiä arvoja! Vertaa lukuja CHKDSK:n näyttämiin. Mistä mahdolliset erot johtuvat?
6. Tutki, paljonko ANSI.SYSin asentaminen vie muistia ja mittaa kellolla paljonko se hidastaa esimerkiksi pitkän tekstitiedoston listaamista TYPE-komennolla kuvaruudulle.

11

Muistinhallinta

Koneiden ja ohjelmien kehittyminen on johtanut tilanteeseen, jossa PC:n ja DOSin alkuperäiset muistirajoitukset ovat alkaneet kiusallisesti rajoittaa järjestelmien toimivuutta. Ongelmia voidaan helpottaa — vaikkakaan ei täysin poistaa — oikein tehdyllä muistinhallinnalla.

Muistinhallinta ei yleensä ole välttämätöntä, sillä sen puuttuminen vain harvoin estää konetta suoranaisesti toimimasta. Yksinkertaista sellaista tarvitaan, jos koneessa halutaan ajaa Windowsia. Normaalit DOS-sovellukset, jotka on suunniteltu toimimaan normaalin DOSin muistialueen puitteissa, eivät yleensä muistinhallintaa tarvitse.

Miksi sitä kuitenkin harrastetaan? Koska optimoimalla muistialueiden käyttö sovelluksen ajo saattaa nopeutua parhaimmillaan moninkertaiseksi. Eräissä tapauksissa muistinhallintaa tarvitaan yksinkertaisesti siksi, että kaikki halutut ohjelmat mahtuisivat yhtä aikaa muistiin. Tällaisia muistinhallintaan pakottavia tilanteita ovat mm. seuraavat:

- Käytetään tietoliikenne- tai verkko-ohjelmaa, joka haukkaa ison palan keskusmuistista. Muistia pitäisi vielä tämänkin jälkeen jäädä vapaaksi niin paljon, että varsinainen sovellusohjelma saadaan käyntiin.

- Käytössä olevat oheislaitteet (telefaksi, CD ROM yms.) vaativat monia keskusmuistiin ladattavia laiteohjaimia.

- DOS-sovelluksia käytetään Windowsista käynnistämällä, jolloin Windows varaa osan muistista itselleen ja sovellukselle jää vähemmän tilaa kuin paljaalla DOSilla ajettuna.

- Ajetaan sellaista DOS-ohjelmaa, joka vaatii joko EMS- tai jatkomuistia toimiakseen.

- Käytetään pelejä, jotka ottavat viimeisenkin bitin irti koneen muistista.

Muistinhallintaa voi optimoida niin pitkälle kuin aikaa ja kiinnostusta riittää. Seuraavassa on esitetty, miten tehdään tärkeimmät perusasetukset. Viimeisten vapaiden kilotavujen metsästäminen on oma tieteenlajinsa, eikä kaikkien hienouksien läpikäynti tässä yhteydessä ole edes mahdollista.

Aluksi muistinhallinta oli salatiedettä. Vasta DOS 5.0:n myötä siitä tuli kiinteä osa koneen normaalia asennusrutiinia, sillä muistinhallintaan liittyvät ominaisuudet lisättiin itse käyttöjärjestelmään eikä niitä enää tarvinnut hankkia erikseen.

Muistinhallinta eri prosessoreilla

Mahdollisuudet muistinhallintaan riippuvat täysin koneessa olevasta prosessorista. Käytännössä voidaan erottaa seuraavat kolme tapausta:

8088/8086

Perus-PC:ssä koko muistinhallinnan voi unohtaa. Koska käytettävissä on vain pelkkä perusmuisti, siinä ei ole sen kummempaa hallitsemista. Ainoaksi mahdollisuudeksi optimoida koneen toimintaa jää BUFFERS- ja FASTOPEN-asetusten viilaaminen.

Laitteessa mahdollisesti oleva EMS-muistikortti tekee poikkeuksen tästä säännöstä. Jos EMS-muistia on käytettävissä riittävästi, muistinhallintaan on rajoitettuja keinoja. EMS-muistia hyödynnetään samalla tavalla kuin 386-mik- ron tapauksessa.

80286

Tavallisessa 286-koneessa ("AT") on yleensä perusmuistin lisäksi jonkin verran jatkomuistia. Sen olemassaolo avaa jo useita mahdollisuuksia muistinhallintaan: jatkomuistia voidaan käyttää RAM-levynä tai kiintolevyn toimintaa nopeuttavana välimuistina. Osa DOSista voidaan siirtää

HMA-alueelle, jolloin vapaan perusmuistin määrä kasvaa. Koneessa voidaan ajaa myös Windowsia. Tämä kaikki edellyttää XMS-muistiohjaimen (HIMEM.SYS) asentamista.

80386 ja muut prosessorit

Kaikki 32-bittiset prosessorit — kuten aito 80386 (386DX), 386SX, 80486, 486SX, Pentium ym. — kuuluvat muistinhallinnan puolesta samaan kategoriaan. Jatkossa näitä kaikkia kutsutaan nimellä 386.

Paitsi edellä lueteltuja 286-ominaisuuksia (jatkomuistia ja DOSin siirtäminen HMA-alueelle), 386-prosessoreissa voidaan käyttää myös EMS-emulointia ja ylämuistin täyttämistä. Yhdessä nämä menetelmät antavat eniten mahdollisuuksia muistinkäytön optimointiin.

Muistialueiden kertaus

Muistinhallinnan mahdollisuudet riippuvat siten koneen prosessorista sekä asennetun muistin määrästä. Mitä enemmän koneessa on muistia, sitä useammalla tavalla asetukset voidaan tehdä. Ellei koneessa ole yhtään jatkomuistia, muistinhallinnasta ei juuri voi puhua, olipa koneessa sitten mikä prosessori tahansa.

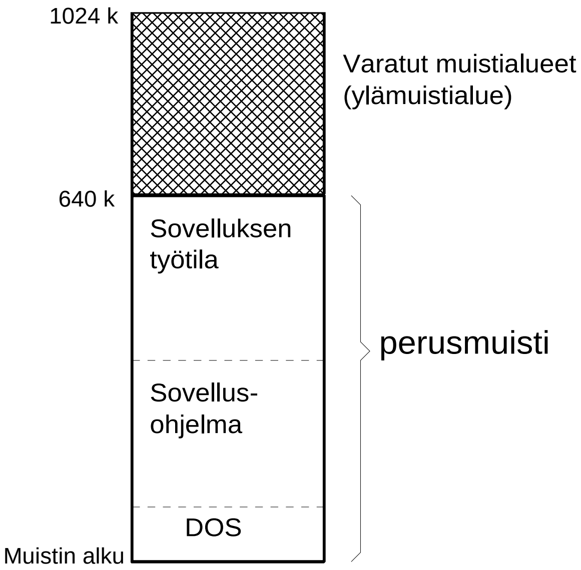
Ennen kuin lähdetään kokeilemaan muistinhallintaa käytännössä on syytä kerrata eri muistialueet (perus, jatko, ylä, EMS ja HMA) ja niiden merkitys. Vasta sen jälkeen katsotaan, mitä niillä oikein voidaan tehdä.

Perusmuisti

Perusmuistia (conventional memory) on nimensä mukaisesti valmiina jokaisessa koneessa. Tämä on sitä alkuperäistä muistia, jota DOS ja sen sovellukset käyttävät.

Teknisistä syistä perusmuistin määrä rajoitettiin aikanaan 640 kilotavuun. Vielä tänäkään päivänä muistia ei voida asentaa tuota määrää enempää, sillä heti 640 kilon rajalta alkaa näyttömuistin varaama alue (EGA/VGA-kortti). Jos koneessa halutaan käyttää EGA- tai VGA-grafiikkaa, perusmuisti on pysyvästi ja peruuttamattomasti rajoitettu 640 kilotavuun. Piste.

Perusmuistin alapäästä löytyvät prosessorin ja DOSin omat muistialueet. Tämän jälkeen alkaa varsinainen käyttöjärjestelmän muistialue.


1024 k
Varatut muistialueet
(ylämuistialue)
640 k
Sovelluksen
työtila
perusmuisti
Sovellus-
ohjelma
DOS
Muistin alku

Muistiavaruuden ensimmäiset 640 kilotavua muodostavat perusmuistin, jota DOS ja kaikki DOS-sovellukset käyttävät. Muistia ei kuitenkaan voi laajentaa yli 640 kilon, koska siitä alkaa laitteen omille toiminnoille varattu ylämuistialue (UMB).

DOS-versiosta riippuen muistia kuluu 10-100 kilotavua. Mitä enemmän DOS vie muistia, sitä vähemmän muistia jää sovelluksille. Tässä suhteessa pahin muistinkuluttaja on DOS 4.0, joka varaa CONFIG.SYS -asetuksista riippuen itselleen jopa 100 kilotavua kallisarvoista perusmuistia.

Versiosta 5.0 alkaen tilanne on parempi, sillä suuri osa DOSista voidaan siirtää HMA-alueelle jatkomuistin alkuun, jolloin kallisarvoista perusmuistia vapautuu sovelluksille.

Ylämuistialue

Ylämuistiksi (upper memory) kutsutaan aluetta, joka sijoittuu perusmuistin lopun ja jatkomuistin alun väliin. Alue alkaa 640 kilotavusta ja

Heksadesimaalijärjestelmä

Kun aletaan tutkia PC:n muistiavaruutta huomataan, ettei ihmisten käyttämä 10-kantainen lukujärjestelmä ole paras mahdollinen. Esimerkiksi 640 kilotavun kohta on sama kuin 640 * 1024 eli 655360. Viimeisen osoitettavissa olevan tavun numero on vastaavasti 1048575. Koska kaikki tärkeät luvut ovat kahden potensseja, niistä ei tule tasalukuja 10-kantaista järjestelmää käytettäessä.

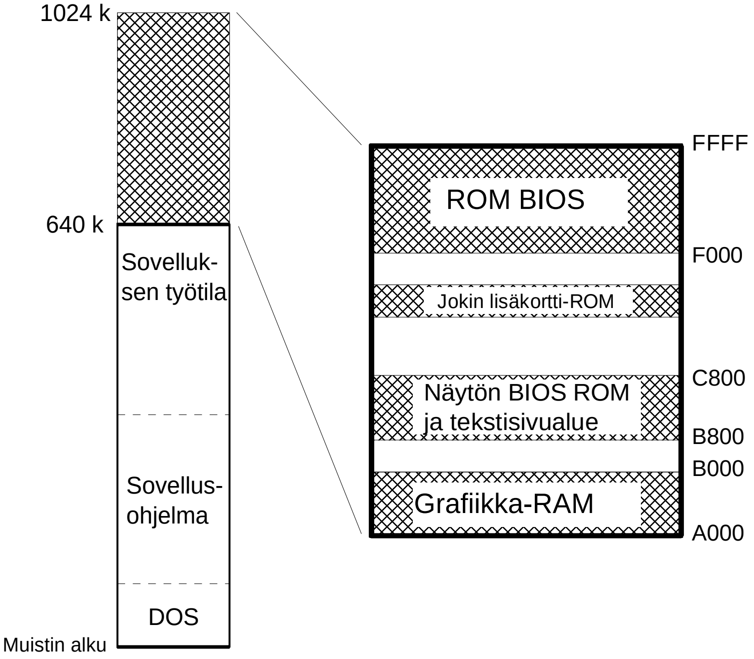
Tässä on eräs syy siihen, miksi ohjelmoijat käyttävät mieluummin heksadesimaalista järjestelmää, jossa kantalukuna on normaalin kymmenen sijasta 16. Koska numeromerkkejä on vain kymmenelle ensimmäiselle merkille, on listaa jatkettava kirjaimilla. Heksadesimaalisessa järjestelmässä (lyhyemmin heksana) numeromerkkejä ovat 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E ja F. Heksadesimaalisessa järjestelmässä koneen kannalta tärkeät osoitteet ovat mukavasti tasalukuja.

Vaikka heksaluvut näyttävät aluksi kummallisilta, niillä laskeminen tapahtuu aivan kuten tavallisilla 10-kantaisilla luvuilla. Esimerkiksi 1234 + 4321 merkitään heksana 4D2 + 10E1. Tuloksena saadaan 5555 joka on heksana 15B3. Jos luvun keskellä esiintyy kirjaimia A-F on helppo huomata, että kyseessä on heksaluku. Ellei luvussa ole kirjaimia, on mahdoton tietää, kumman lukujärjestelmän mukainen luku on kyseessä. Esimerkiksi merkintä 1000 tarkoittaa kymmenkantaisena tuhatta mutta jos luku onkin heksana, se merkitsee kymmenkantaista lukua 4096. Sekaannusten välttämiseksi heksadesimaalisten lukujen perään merkitään usein H-kirjain.

Monet tärkeät osoitteet voidaan ilmaista helpommin heksadesimaalisina. Esimerkiksi 640 kilotavun kohta on sama kuin A0000 heksana. Viimeinen muistiosoite puolestaan on sama kuin FFFFF.

loppuu 1024 kilon kohdalle eli paikkaan, johon loppuu myös 8088 -prosessorin osoiteavaruus. Kaikki, mikä tämän jälkeen tulee, on DOSin kannalta koskematonta aluetta.

Ylämuisti ei nimestään huolimatta ole varsinaista muistia, koska muistipiirit puuttuvat. Kyseessä on alue, jolle voidaan sijoittaa erilaisia teknisiä laajennuksia kuten lähiverkkokortti, EMS-muisti ja kiintolevyohjain. Grafiikkakortti on yksi laajennus ja varaa itselleen alueen, joka alkaa heti ylämuistialueen alusta ja jatkuu siitä 64 kilotavua eteen-

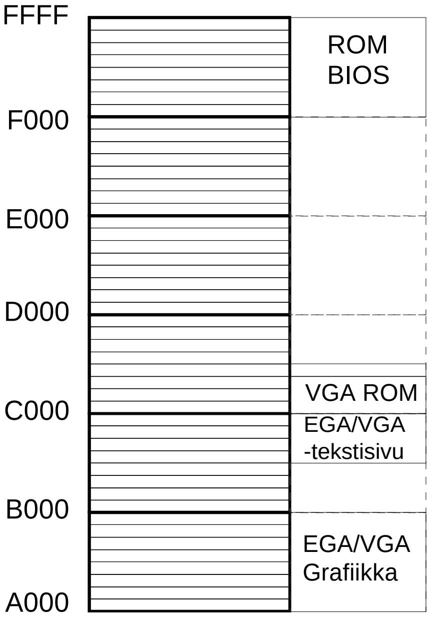

1024 k
640 k
Sovelluksen työtila
Sovellus-ohjelma
DOS
Muistin alku
FFFF
ROM BIOS
F000
Jokin lisäkortti-ROM
C800
Näytön BIOS ROM ja tekstisivualue
B800
B000
Grafiikka-RAM
A000

Vaikka ylämuistialue piirretäänkin harmaana, se on tärkeä mikron toiminnan kannalta, sillä alueella sijaitsevat BIOS ROM, näytön grafiikka-, teksti- ja ROM-alueet sekä mahdollisten lisäkorttien alueet.

päin. Kortin muut osat (tekstisivu ja ROM-alueet) varaavat lisäksi oman kohtansa ylämuistista.

Suurin ylämuistialueen käyttäjä on koneen oma ROM, joka sijaitsee aivan ylämuistialueen yläpäässä. Tavallisessa koneessa ROM vie 64 kiloa muistia.

Tärkeätä IBM:n PS/2-koneissa on 128 kilon ROM-alue tavallisen 64 kilon sijaan. Tämän vuoksi ylämuistiin jää 64 kiloa vähemmän aukkoja kuin muissa koneissa.



Ylämuistin peruskartta

ROM BIOS varaa ylimmän 64 kilon lohkon eli alueen F000-FFFF.

VGA-kortin ROM varaa 32 kiloa eli alueen C000-C7FF. Eräät kortit varaavat vain 24 kt. Tekstialue sijaitsee osoitteessa B800-BFFF.

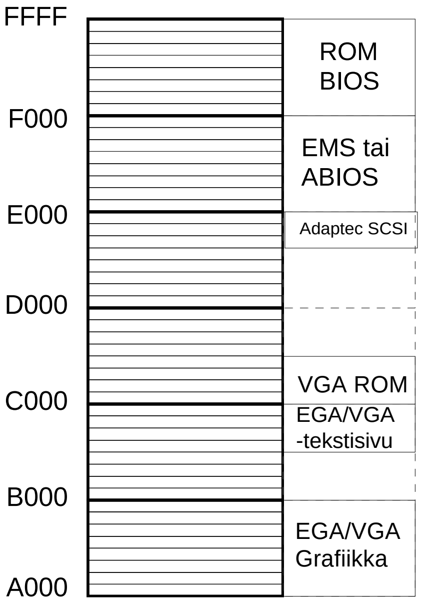
VGA-grafiikka näkyy 64 kilon ikkunan kautta osoitteissa A000-AFFF, vaikka grafiikkakortilla voi olla 1024 tai jopa 2048 kiloa grafiikkamuistia.

Loppu ylämuistista (alueet B000-B7FF sekä C800-EFFF, yhteensä 160 kt) on tyhjää.

Ylämuistialueen kartta jaettuna 64 kilon segmentteihin (kahden paksun viivan väli). Kukin segmentti jakautuu kahdeksaan palaan (kahden ohuen viivan väli) joiden koko on 8 kt. Ne numeroidaan A000, A200, A400, A600, A800, AA00, AC00, AE00, B000, B200 jne).

Osa ylämuistille varatusta tilasta on erilaisten ROM-piirien ja lisäkorttien RAM-alueiden käytössä. Tästä syystä käyttäjän ei useinkaan tarvitse välittää ylämuistista juuri lainkaan. Se voidaan kuvitella eräänlaisena harmaana alueena.

Näin olikin pitkään kunnes joku huomasi, että 386-prosessorissa oleva dynaaminen muistinhallinta pystyy "siirtämään" osia jatkomuistin RAMista ylämuistin alueelle niin, että siellä olevat aukot saadaan täytettyä. Ja kun alueelle on saatu muistia, sinne voidaan siirtää laiteohjaimia ja muistinvaraisia apuohjelmia perusmuistin puolelta, jolloin vapaan perusmuistin määrä kasvaa. Ylämuisti ei voi koskaan toimia suorana jatkona perusmuistille (eikä siksi näy esimerkiksi CHKDSK:n ilmoittamassa



Ahdas ylämuisti

EMS-muistin käyttö vaatii 64 kilon ikkunan, joka voidaan perustaa esimerkiksi osoitteisiin E000-EFFF. Jos kone on PS/2, jonka ABIOS vie saman alueen, kehys on perustettava muualle. Myös eräiden koneiden SVGA-ohjaimet varaavat osan E-segmentistä.

Adaptecin SCSI-ohjain vie 16 kiloa osoitteissa DC00-DFFF jonka jälkeen ylämuistissa on enää 80 kilotavua yhtenäistä tilaa vapaana.

Erilaiset ROM-laajennukset, EMS-kehys ja lisäkortit saattavat käyttää samoja muistialueita, jolloin mikro ei toimi. Ja vaikka alueet saataisiin erilleen, ne jättävät ylämuistialueelle kovin vähän vapaata tilaa.

muistimäärässä), koska 640 kilon rajalla sijaitseva grafiikkamuisti katkaisee perusmuistin jatkumisen.

Aluksi ylämuistin käyttö vaati kaupallisia apuohjelmia ja monenlaista kikkailua. DOS-versiossa 5.0 ylämuistin käyttö otettiin kuitenkin "virallisesti" osaksi DOSia ja sen jälkeen ylämuistin salaisuudet ovat paljastuneet kaikille käyttäjille. Versiossa 6.0 muistinhallintaa kehitettiin edelleen niin, että sen hyödyntäminen tuli entistä helpommaksi.

Entä sitten 80286-mikroissa oleva ylämuistialue? Alue on aivan samanlainen kuin 386-koneissakin, mutta ongelmaksi nousee vaadittavan muistin hankkiminen. Koska prosessorissa ei ole mahdollisuutta dynaamiseen muistinhallintaan, ylämuistin aukkoja ei saada täytettyä ohjelmallisesti eikä aluetta voida käyttää perusmuistin lisäämiseksi. Tämän

Muistin segmentointi

Intelin prosessorit perustuvat segmentoituun muistiin. Kun muistiin halutaan viitata, osoite muodostetaan kahdessa osassa. Kantaosoite (base) kertoo muistikohdan 16 tavun tarkkuudella. Kun tähän kohtaan lisätään siirros (offset), päästään käsiksi haluttuun kohtaan muistia. Koska sekä kantaosoite että siirros ovat 16-bittisiä, molemmat voivat saada 65536 erilaista arvoa. Näiden yhdistelmillä voidaan muodostaa suuri joukko päällekkäin meneviä muistiosoitteita. Aina, kun kantaosoitetta kasvatetaan yhdellä ja siirrosta vähennetään 16:lla, päädytään samaan kohtaan muistia — ja tietenkin myös päinvastoin.

Ohjelmoinnin kannalta on helpointa pitää kantaosoite vakiona ja muuttaa pelkkää siirrosta. Tällöin työalueen koko rajoittuu 65536:een osoitteeseen eli 64 kilotavuun. Tämä raja tuleekin eteen monissa ohjelmointikielissä ja eräissä valmisohjelmissakin. Isompien muistialueiden kohdalla osoitetta on käsiteltävä aina kahdessa osassa mikä on monimutkaisempaa ja hitaampaa kuin pelkän siirroksen käyttö.

Kantaosoite ja siirros erotetaan kirjoitetussa tekstissä toisistaan kaksoispisteellä. Esimerkiksi A000:0000 tarkoittaa, että kantaosoite on A000 ja siirros on nolla. Osoiteparissa 1000:5A05 kanta-osoite on 10000 (16 * 1000h) ja siirros 5A05. Kun nämä lasketaan yhteen päädytään lukuun 15A05 mikä on sama kuin kymmenjärjestelmän luku 88581.

Ylämuistialueen osoitteet merkitään yleensä vain neljällä merkillä, jolloin viimeisen oletetaan olevan nolla. Siten esimerkiksi ROM BIOS alkaa osoitteesta F0000 (tai F000:0000), mutta se merkitään usein kirjoittamalla pelkästään F000.

rajoituksen kiertämiseksi on kehitetty eräitä kikkoja, mutta ne edellyttävät erillisten muistikorttien käyttöä.

Jatkomuisti

Yhden megatavun rajalta (1024 kiloa) alkava jatkomuisti poistaisi kaikki muistinhallintaan liittyvät ongelmat — jos sitä vain voisi käyttää. Ongelma on siinä, että DOS-käyttöjärjestelmä ja sille tehdyt sovellukset toimivat prosessorin vapaassa tilassa (real mode) jonka muistiavaruus on rajoitettu yhteen megatavuun. Tästäkin megatavusta on varattu 384 kiloa ylämuistialueeksi, joten DOSille sovelluksineen jää käytännössä vain 640 kilotavua.

Jatkomuistin (extended memory) käyttö edellyttää, että prosessori siirtyy toimimaan suojatussa tilassa (protected mode). Teknisesti tämä on helppo toteuttaa, mutta kun niin tehdään, DOSin ja sille tehtyjen sovellusten toiminta lakkaa välittömästi. Windowsissa ja OS/2:ssa tämä ei ole mikään ongelma, sillä molemmat järjestelmät on suunniteltu juuri suojattua tilaa varten. Vain DOS-ohjelmia ajaessaan ne vaihtavat takaisin DOSin vaatimaan tilaan.

Koneeseen mahtuvan jatkomuistin määrä riippuu mikron suunnittelijoiden käyttämistä teknisistä ratkaisuista. Teoriassa 286- ja 386SX- mikroihin voi asentaa jopa 15 megatavua jatkomuistia ja 386DX- sekä 486-koneisiin jopa 4095 megatavua. Tarkat arvot riippuvat teknisestä toteutuksesta sekä käytettyjen muistipiirien koosta. Joka tapauksessa muistia voidaan asentaa yllin kyllin verrattuna siihen ahtauteen, joka vallitsee megatavun rajan alapuolella ja perusmuistissa.

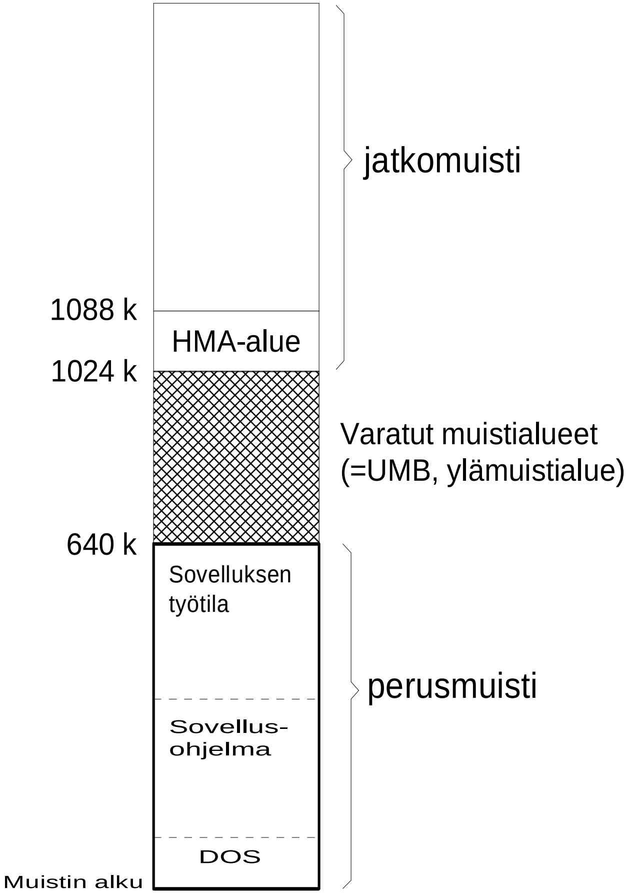
Useimmissa 286- ja 386-koneissa on valmiina ainakin jonkin verran jatkomuistia. Eräissä 486-koneissa pienin teknisesti mahdollinen muistimäärä on 8 megatavua, jolloin perusmuistin 640 kilon lisäksi käytettävissä on 7552 kiloa jatkomuistia.

Tärkeätä Jos koneessa sanotaan olevan yksi mega RAM-muistia, siitä on 640 kiloa perusmuistia ja loput 384 kiloa ovat jatkomuistia. Ylämuistialuetta ei koskaan lasketa mukaan muistin määrään, koska ainoa siellä oleva muisti on peräisin lisäkorteilta ja on niiden omassa käytössä. Loppu on tyhjää.

HMA-alue

Jatkomuistin alussa sijaitsee 64 kilon suuruinen (tarkkaan ottaen 65520 tavun) alue, joka muodostaa tärkeän poikkeuksen edellä kuvatulle jatkomuistin toiminnalle: tätä muistialuetta voidaan käyttää poistumatta prosessorin vapaasta tilasta — ja siis myös DOSista. Aluetta kutsutaan nimellä High Memory Area eli HMA. Nimestään huolimatta tällä alueella ei ole mitään tekemistä ylämuistin (upper memory) kanssa.

HMA-alue tuo lähes 64 kiloa lisämuistia, jota DOS ja sen sovellukset voisivat käyttää. Alue on kuitenkin sen verran pieni, ettei se ole mikään


jatkomuisti
1088 k
HMA-alue
1024 k
Varatut muistialueet
(=UMB, ylämuistialue)
640 k
Sovelluksen
työtila
perusmuisti
Sovellus-
ohjelma
DOS
Muistin alku

Jatkomuistin 65520 ensimmäistä tavua muodostavat HMA-alueen, jota prosessori pystyy poikkeuksellisesti käyttämään myös Real Mode-toimintatilasta. DOS 5.0:sta lähtien tätä ominaisuutta voidaan käyttää hyväksi siirtämällä osa DOSista sinne.

ratkaisu ahtaaseen perusmuistiin. Koska alue sijaitsee ylämuistin jälkeen, se ei ole suoraa jatkoa perusmuistille ja alueen käyttö vaatii oman laiteohjaimen apua.

Näistä syistä HMA-alueen käyttö jäi vuosien ajan lähes huomiotta. Kun Digital Researchin DR-DOS keksi siirtää osan DOSista HMA-alueelle, Microsoftin oli seurattava perässä omalla DOS 5.0:llaan. Siirtämällä osa DOSista HMA-alueelle saadaan perusmuistia vapautettua sovellusten käyttöön.

HMA-alueen hallintaan liittyy läheisesti prosessorin A20-ohjauslinja. Tämä linja määrää, voidaanko HMA:ta käyttää lainkaan. Jos linja ei ole päällä, yritys viitata HMA-alueelle palautuukin takaisin perusmuistin alkuun. HIMEM.SYS-ohjelma asentaa muistiin A20-linjan käsittelijän, jonka tyyppi riippuu mikron tekniikasta (/M-laiteparametri).

Jatkomuistin hallinta ja XMS

Koska DOS ei pystynyt käyttämään jatkomuistia, eräät ohjelmat ryhtyivät tähän omatoimisesti. Ne siirsivät prosessorin hetkeksi suojattuun tilaan, käyttivät muistia ja palasivat jälleen takaisin. Kun samanlaisia ohjelmia alkoi tulla useita, ei yhteentörmäyksiä enää voitu välttää. Ongelmat johtuivat siitä, että ohjelmilla ei ollut mitään tapaa jolla ne olisivat kertoneet toisilleen, mitkä alueet jatkomuistista oli varattu ja mitkä olivat vielä vapaina.

Microsoft tuli apuun kehittämällä XMS-nimisen muistinhallintastandardin (eXtended Memory Specification). XMS määrittelee, miten ohjelmien pitää varata jatkomuistia itselleen, jotta ne eivät vahingossa käyttäisi muiden varaamia alueita. XMS:n ansiosta esimerkiksi Windows, Smartdrv ja Ramdrive pystyvät jakamaan jatkomuistin sulassa sovussa keskenään, eivätkä ohjelmien tekemät muistivaraukset mene päällekkäin.

Tärkeätä XMS-standardin toteuttaa DOSin mukana tuleva laiteohjain, jonka nimi on hieman harhaanjohtavasti HIMEM.SYS. Nimestään huolimatta HIMEMin toiminta ei rajoitu pelkän ylämuistin tai HMA-alueen käyttöön, vaikka nämä alueet ovatkin osa HIMEMin hallitsemaa muistiavaruutta.

Itse asiassa XMS-standardi määrittelee enemmänkin kuin pelkän jatkomuistin käytön: se hallitsee kaikkea 640 kilon yli menevää muistia.

XMS-standardi käyttää muistialueista seuraavia nimityksiä:

Lyhenne	Nimitys	Osoitteet
UMB	ylämuisti	640-1024 k
HMA	HMA-alue	1024-1088 k
EMB	jatkomuisti	1088:sta eteenpäin

Koska Windows käyttää jatkomuistia, se käynnistyy vain kun XMS-standardi on käytettävissä eli HIMEM.SYS on ladattu. Näin se varmistaa jatkomuistin hallitun yhteiskäytön DOSin kanssa.

Kun XMS-ohjain on asennettu, se alkaa hallita kaikkea jatkomuistia. Sellaiset vanhat sovellus- ja diagnostiikkaohjelmat jotka on kehitetty ennen XMS:n aikaa, väittävät virheellisesti ettei koneessa ole lainkaan jatkomuistia. Näitä vanhoja ohjelmia varten HIMEM.SYSiin on lisätty INT15-valitsin, joka jättää halutun määrän jatkomuistia XMS-standardin ulkopuolelle.

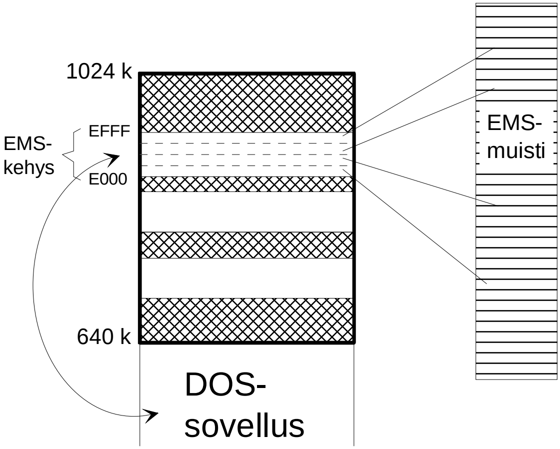
XMS-muisti

Joskus näkee ohjelmien käyttävän XMS-muistia. Mitä se sitten on? Miten se poikkeaa jatkomuistista?

Jatkomuistia kutsutaan XMS-muistiksi silloin kun halutaan korostaa, että muistin hallinta ja käyttö tapahtuu XMS-standardin mukaisesti. Siksi XMS-muisti on käytännössä sama asia kuin jatkomuisti.

EMS-muisti

Jatkomuistin lisäksi ahtaaksi käynyttä perusmuistia voidaan laajentaa toisellakin tavalla. Tämä EMS-muistin nimellä kehitetty tekniikka otettiin käyttöön jo vuonna 1985. Nimi tulee sanoista Expanded Memory Specification ja viittaa kokonaan erilliseen muistialueeseen, johon prosessorilla ei ole suoraa yhteyttä. Yhdessä laiteohjaimen ja lisäkortilla sijaitsevan elektroniikan avulla osa EMS-muistikortin sisällöstä saadaan näkymään ylämuistiin sijoittuvissa ikkunoissa, jonka jälkeen tieto on DOSin ja sen sovellusten ulottuvilla.



EMS-muistia käytetään 64 kilon kehyksen kautta, joka perustetaan ylämuistialueelle. Kehys koostuu neljästä 16 kilon palasta, jotka sijaitsevat täysin erillisessä EMS-muistissa. Sovellus pyytää haluamaansa palasta laiteohjaimelta, joka kytkee sen näkymään EMS-kehyksessä. Tämän jälkeen sovellus näkee sen ylämuistissa. 386-mikrossa EMS-muisti voidaan luoda emuloimalla jatkomuistista, mutta 286-koneissa tähän tarvitaan yleensä erillinen muistikortti.

EMS-muistin käyttö perustuu ikkunatekniikkaan. Kunkin ikkunan koko on 16 kiloa ja niitä on neljä. Yhdessä ikkunat muodostavat 64 kilon ikkunakehyksen (frame). Kehys perustetaan yleensä ylämuistin E-segmenttiin (E000-EFFF). PS/2-koneissa tämä alue on lisä-ROMin käytössä, joten ikkunoille on löydettävä tilaa jostain muualta.

Ikkunatekniikan käyttö on hidasta ja ohjelmointiteknisesti kömpelöä. Sovelluksen pitää välittää haluamiensa 16 kilon palojen numerot EMS-laiteohjaimelle, joka sitten yhdessä elektroniikan kanssa hakee numeroidut palat EMS-kortilta ja kytkee ne näkyviin ylämuistin ikkunoihin. Sovelluksen on itse pidettävä kirjaa siitä, missä paloissa mikäkin tieto sijaitsee ja osattava pyytää juuri oikeita paloja.

Kömpelyydestään huolimatta EMS-muistista ehti tulla varsin suosittua, koska se oli aikanaan ainoa tapa 640 kilon perusmuistirajoituksen kiertämiseen. Vaikka muisti olisikin ikkunoitu, sen käsittely on silti selvästi nopeampaa kuin samojen tietojen lukeminen ja kirjoittaminen levylle. Tuki EMS-muistin käytölle löytyy lähes kaikista suosituista DOS-sovelluksista (WordPerfect, Word, Lotus, Paradox jne).

EMS-muistista käytetään joskus myös nimitystä LIM-muisti. Lyhenne viittaa muististandardin kehittäjiin (Lotus, Intel, Microsoft). Käytössä oleva EMS-määritys on lähes poikkeuksetta 4.0-standardin mukaista. Se rajoittaa EMS-muistin koon teoriassa 32 megatavuun.

Koska EMS-muisti vaatii toimiakseen elektronista ohjausta, se toimitetaan usein omalla lisäkortillaan. Elektroniikan lisäksi kortilla on 1-2 megatavua EMS-muistia. Eräissä uusissa 286-koneissa samoin kuin monissa tämän luokan muistikirja- ja sylimikroissa EMS:n vaatima lisäelektroniikka on jo valmiina, jolloin EMS-muisti on heti käytettä- vissä.

EMS-muistin merkitys on vähentynyt sitä mukaa kun käyttäjät ovat siirtyneet Windowsiin. Koska Windows käyttää suoraan koneen jatkomuistia, se ei tarvitse EMSin kaltaisia virityksiä ja kikkailuja. Yhtenäisen jatkomuistin käyttö on paljon nopeampaa ja sen ohjelmointi paljon helpompaa kuin ikkunoidun EMS-muistin. Tukea EMS-muistille joudutaan silti raahaamaan mukana, koska monet DOS-sovellukset osaavat käyttää vain EMS-muistia.

EMS-emulointi

Kun 386-prosessori ja sen dynaaminen muistinhallinta julkaistiin, koko EMS-muisti sai uuden ulottuvuuden. Muistia varten ei enää tarvinnut hankkia erillistä korttia, sillä 386-prosessori pystyi luomaan EMS-muistin ohjelmallisesti. Vaadittava muisti otetaan jatkomuistin puolelta, jonka EMS-emulointiohjelma (EMS emulator) saa näyttämään EMS-muistilta.

EMSin toteuttaminen emuloimalla on paljon näppärämpää kuin aidon EMS-muistikortin hankkiminen, sillä muistin asentaminen joko jatko- tai EMS-muistiksi voidaan tehdä koneen kantta avaamatta. Riittää, kun laiteohjaimelle kerrotaan miten paljon koneen jatkomuistista halutaan EMS-muistiksi ja paljonko jätetään entiseen tapaan jatkomuistiksi. Lisäksi jatkomuistista otettu 32-bittinen RAM on paljon nopeampaa kuin EMS-muistikortilla oleva 8-bittinen RAM.

DOS 5.0:sta alkaen EMS-emulointi tapahtuu EMM386-ohjaimella. Sama ohjain huolehtii myös ylämuistin aukkojen täyttämisestä jatkomuistista otetulla RAMilla. DOS 6:sta lähtien jako suoran jatkomuistin ja EMS-emuloidun muistin välillä voi olla dynaaminen ja muuttua ohjelmien tarpeiden mukaan.

EMS-emulointi on hyvä ratkaisu silloin, kun koneessa on valmiina jatkomuistia mutta käytettävät DOS-sovellukset osaavat hyödyntää vain EMS-muistia.

DOSin muistinhallinta

Seuraavaksi katsotaan käytännössä, miten muistinhallintaan liittyvät asetukset tehdään eri tapauksissa.

Tärkeätä Ennen muistinhallinnan aloittamista kannattaa varata valmiiksi käyttöjärjestelmän sisältävä, käynnistyskelpoinen levyke. On nimittäin lähes varmaa, että mikro menee lukkoon eikä käynnisty kiintolevyltä kun asetuksia vaihdellaan. DOS 6:sta lähtien levykettä ei tarvita, sillä CONFIG.SYS-asetukset saadaan ohitettua F5-näppäimellä.

Alku on helppoa, sillä muistinhallinta aloitetaan aina samalla tavalla: HIMEM.SYS-ohjaimen asentamisella. Kaupalliset muistinhallintaohjelmat (QEMM, 386-Max) sisältävät omat ohjaimet, jotka ovat eri nimisiä kuin HIMEM.SYS mutta tekevät saman asian. Jos koneen DOS-versio on vanhempi kuin DOS 5.0, ne ovat ainoa tapa muistinhallinnan tekemiseen. Haluttaessa niitä voidaan käyttää myös DOS 5.0:ssa DOSin omien ohjainten sijaan.

Vasta kun XMS-muistiohjain on asennettu, jatkomuistia päästään käyttämään. Koska muut ohjaimet käyttävät HIMEM.SYSin palveluita, ohjain kannattaa sijoittaa heti CONFIG.SYSin ensimmäiseksi riviksi.

HIMEM.SYS

Tätä muistinhallinnassa tarvittavaa ohjainta toimitetaan sekä DOSin että Windowsin mukana. Mikäli käytettävissä on molemmat, kannattaa asentaa se, jonka päiväys on tuoreempi.

Ohjain voidaan sijoittaa joko päähakemistoon tai samaan hakemistoon DOSin apuohjelmien kanssa. Seuraavassa on oletettu, että ohjain sijaitsee DOS-hakemistossa.

Tällöin asennus tapahtuu kirjoittamalla

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
```

Jatkomuistin hallinta ja HMA:n vaatima A20-osoitelinjan käyttö on toteutettu eri koneissa hieman eri tavoin. Kun HIMEM lataa itseään muistiin, se tutkii mikä kone on kyseessä ja osaa tämän perusteella päätellä millä tavalla sen tulisi toimia.

Jos koneen tunnistus ei onnistu, toiminta saadaan pakotettua halutuksi käyttämällä /M-valitsinta. Koneen tyyppi voidaan kertoa joko numero- tai nimikoodilla. Esimerkiksi rivi

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /M:2
```

ottaa käyttöön tavan numero 2, joka vastaa IBM:n PS/2-koneissaan käyttämää tekniikkaa. Numero kahden sijasta voidaan kirjoittaa

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /M:ps2
```

DOS 6.0:n mukana toimitettava HIMEM.SYS tuntee seuraavat arvot:

nro	nimi	selitys
1	at	IBM AT tai täysin yhteensopiva
2	ps2	IBM PS/2
3	ptlcascade	Phoenix Cascade BIOS
4	hpvectra	HP Vectra
5	att6300plus	AT&T 6300+
6	acer1100	Acer 1100
7	toshiba	Toshiba 1600 ja 1200XE
8	wyse	Wyse 286 12,5 MHz
9	tulip	Tulip SX
10	zenith	Zenith ZBIOS
11	at1	IBM AT vaihtoehto 1
12	at2	IBM AT vaihtoehto 2
13	at3	IBM AT vaihtoehto 3
14	fasthp	HP Vectra
15	ibm7552	IBM teollisuus-PC

16	bullmicral	Bull Micral 60 PC

Oletusarvo on 1, joka toimii useimmissa mikroissa. Jos ei toimi, kannattaa kokeilla järjestyksessä arvoja 11,12,13,8,2,3,4,5,6,7,9 ja 10.

Kun HIMEM.SYS on asennettu, on saavutettu kaksi asiaa:

1. HMA-alue on käytettävissä.
2. Loppua jatkomuistista voidaan käyttää XMS-standardin mukaisesti (eli XMS-muistina).

HIMEMin valitsimet

Laiteparametrin lisäksi HIMEM tuntee muitakin valitsimia. Niitä saatetaan tarvita joissain poikkeustapauksissa.

HMAMIN

Määrää, miten iso HMA-aluetta pyytävän ohjelman pitäisi olla, jotta HMA annettaisiin sille. Koska vain yksi ohjelma voi varata HMA:n itselleen, on sitä tehokkaampaa mitä isompi tuo ohjelma on. Asetus

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /HMAMIN=30
```

estää alle 30 kilon mittaisia ohjelmia varaamasta HMA:ta itselleen. Käytännössä valitsinta tarvitaan tuskin koskaan, koska vain harvat ohjelmat osaavat käyttää HMA:ta.

NUMHANDLES

Määrää jatkomuistialueen käyttöön liittyvien muistikahvojen lukumäärän. Oletusarvo on 32 kahvaa. Sallitut arvot ovat 1..128. Jokainen kahva varaa pienen alueen (6 tavua) perusmuistin puolelta. Yleensä oletusarvo riittää eikä asetusta tarvita.

INT15

INT15 jättää osan jatkomuistista XMS-standardin ulkopuolelle, jolloin vanhat XMS-standardia ymmärtämättömät ohjelmat voivat käsitellä sitä suoraan.

Esimerkiksi asetus

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /INT15=2048
```

jättää kaksi megatavua jatkomuistia XMS:n ulkopuolelle.

A20CONTROL
Määrittelee A20-linjan ohjauksen. Jos kirjoitetaan

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /A20CONTROL:OFF
```

HIMEM.SYS ottaa A20 linjan ohjaukseensa vain jos linja ei ole päällä kun ohjainta ladataan. Oletusarvona on ON, jolloin HIMEM.SYS yrittää ottaa linjan itselleen kun se ladataan muistiin. Jos jokin ohjelma on jo ehtinyt varata linjan itselleen, HIMEM.SYS tulostaa virheilmoituksen.

DOSin siirto HMA-alueelle

Kun HMA-alue on saatu käyttöön, suurin osa DOSista voidaan siirtää sinne kirjoittamalla CONFIG.SYSiin rivi

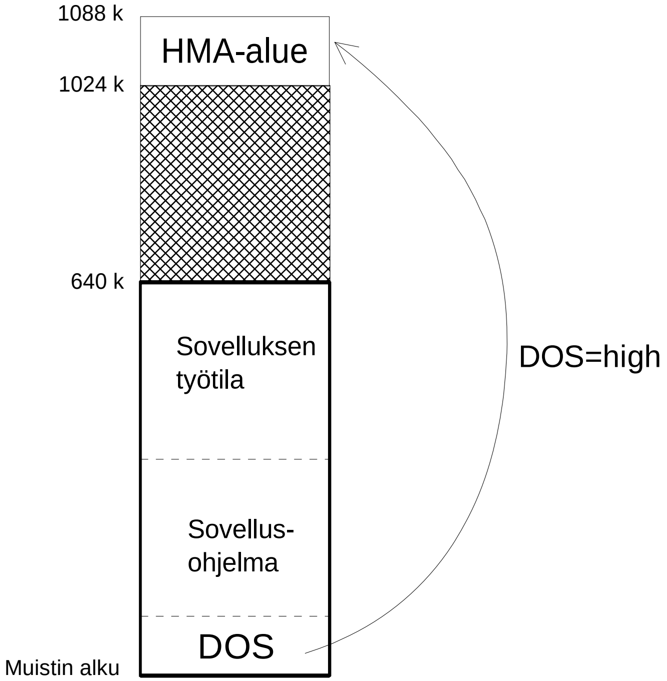
```
DOS=HIGH
```

jolloin perusmuistia vapautuu sovellusohjelmien käyttöön. Harhaanjohtavasta sanasta huolimatta DOSia ei siirretä *ylämuistiin* vaan HMA-alueelle jatkomuistin alkuun.

Jos HMA halutaan jättää vapaaksi jotain toista ohjelmaa varten tai jos DOSia ei jostain muusta syystä haluta siirtää ylämuistiin, asetus kirjoitetaan muodossa

```
DOS=LOW
```

Tämä on samalla oletusarvo jota käytetään, mikäli DOS-rivi puuttuu CONFIG.SYSistä kokonaan.


1088 k
HMA-alue
1024 k
640 k
Sovelluksen työtila
Sovellus-ohjelma
DOS
Muistin alku
DOS=high

Siirtämällä DOS HMA-alueelle saadaan kallisarvoista perusmuistia vapautettua sovellusten käyttöön.

Paljonko DOSin siirtäminen sitten hyödyttää? Nopea kokeilu DOS 5.0-versiolla osoittaa, että kun DOS=LOW, vapaata perusmuistia on CHKDSK:n ilmoituksen mukaan

```
579152 bytes free
```

Kun rivi muutetaan muotoon DOS=HIGH ja kone käynnistetään uudelleen, CHKDSK antaa seuraavat muistilukemat:

```
630224 bytes free
```

Vapaa perusmuisti kasvaa siis 630224-579152 eli 51072 tavun verran. Tarkka arvo vaihtelee DOSin versiosta sekä tehdystä puskuriasetuksesta riippuen, sillä HMA-alueelle siirretään myös BUFFERS-asetuksella määritellyt puskurit — jos ne vain mahtuvat.

DOSin sijainti on helppo selvittää MEM-ohjelman avulla CONFIG. SYSiin katsomatta. Kun DOS on siirretty HMA-alueelle, ohjelman tulostamassa muistiraportissa näkyy rivi

```
MS-DOS resident in High Memory Area
```

Jos HIMEM.SYS on asennettu ja HMA-alue on käytettävissä, mutta vapaana, MEM tulostaa rivin

```
64Kb High Memory Area available
```

Yleensä HMA-alueelle kannattaa siirtää juuri DOS, koska se täyttää HMA:n lähes kokonaan. Jos jokin muu pystyy käyttämään HMA-alueen vielä tarkemmin hyväkseen, DOS kannattaa jättää perusmuistiin. Tällaiset tilanteet ovat kuitenkin harvinaisia.

Ylämuistin täyttäminen: EMM386

Jos mikro on 386-tasoa, muistinhallinnan seuraava vaihe on ylämuistin täyttäminen ja mahdollisen EMS-emuloinnin käyttöönotto. Nämä molemmat tapahtuvat EMM386.EXE-ohjainta käyttämällä.

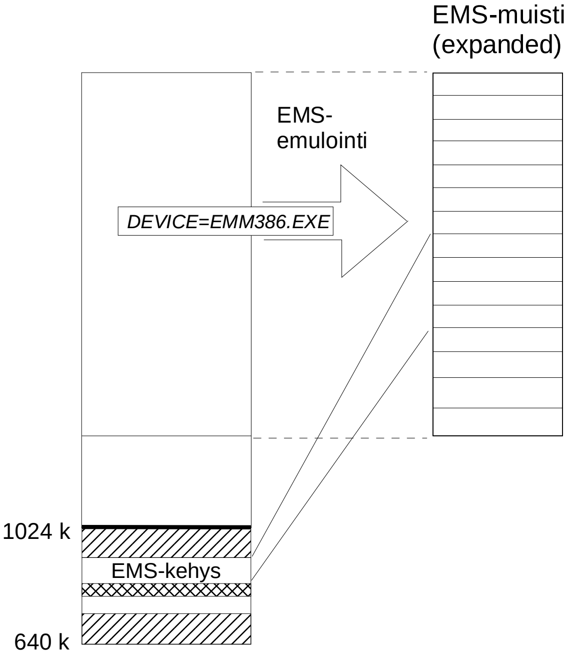
Ensin kirjoitetaan rivi

```
DOS=HIGH, UMB
```

joka kertoo, että ylämuistin aukot halutaan täyttää jatkomuistista otetulla RAMilla. Täyttämisen hoitaa EMM386-ohjain, jonka tarkennin on muista ohjaimista poiketen EXE. Se toimii myös komentoriviltä käynnistettävänä ohjelmana, jolla EMS-emulointi voidaan kytkeä päälle ja pois.

Ohjain asennetaan normaaliin tapaan kirjoittamalla

```
DEVICE=EMM386.EXE koko parametrit
```


EMS-muisti
(expanded)
EMS-
emulointi
DEVICE=EMM386.EXE
1024 k
EMS-kehys
640 k

EMM386 täyttää ylämuistissa olevat tyhjät kohdat RAMilla, joka otetaan jatkomuistista. Tarvittaessa se muuntaa myös osan jatkomuistista niin, että DOS-sovellukset näkevät sen EMS-muistina. Tätä ominaisuutta kutsutaan "EMS-emuloinniksi".

Koko kertoo, kuinka paljon jatkomuistia muunnetaan EMS-muistiksi. Parametreista tärkein määrää toimintaperiaatteen:

Parametri	**Vaikutus**
noems	täytetään vain ylämuistin aukot RAMilla
ram	sekä EMS-emulointi että aukkojen täyttö
(ei mitään)	vain EMS-emulointi

DOS 6:sta alkaen EMM386 tuntee joukon muitakin parametreja. Niitä on käsitelty oman otsikon alla luvun lopussa.

Perusasennus, joka muuntaa 1024 kiloa jatkomuistia EMS-muistiksi eikä täytä ylämuistin aukkoja tehdään kirjoittamalla

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 1024
```

DOS 5:ssä on oletusarvona luoda EMS-muistin vaatima 64 kilotavun sivukehys ylämuistin osoitteisiin D000-DFFF. Jos kehyksen sijaintia halutaan muuttaa, on käytettävä FRAME-määritystä.

Kun kone käynnistetään, ruudulle tulostuvat ohjaimen toiminnasta kertovat rivit:

```
MICROSOFT Expanded Memory Manager 386 Version 4.20.06
(C) Copyright Microsoft Corporation 1986, 1990

  Available expanded memory . . . . . . . .  1024 KB

  LIM/EMS version . . . . . . . . . . . . .   4.0
  Total expanded memory pages . . . . . . .    88
  Available expanded memory pages . . . . .    64
  Total handles . . . . . . . . . . . . . .    64
  Active handles  . . . . . . . . . . . . .     1
  Page frame segment  . . . . . . . . . . .  D000 H

  Total upper memory available  . . . . . .     0 KB
  Largest Upper Memory Block available  . .     0 KB
  Upper memory starting address . . . . . .  C800 H

EMM386 Active.
```

Kuten tulostus osoittaa, ylämuistia ei ole käytössä (upper memory available: 0) mutta EMS-muistia on luotu 1024 kilotavun verran. EMS-muisti noudattaa LIM 4.0-standardia ja koostuu 88 sivusta a 16 kilotavua, joista 64 on vapaana (64*16=1024). EMS-muistin käytössä tarvittavia muistikahvoja on 64 ja sivukehys sijaitsee osoitteessa D000-DFFF.

Mikäli halutaan täyttää myös ylämuistin aukot, asennus kirjoitetaan muodossa

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 1024 ram
```

Tällöin listauksessa näkyvät ylämuistista kertovat rivit:

```
  Total upper memory available  . . . . . .    79 KB
  Upper Memory Block available  . .            79 KB
  Upper memory starting address . . . . . .  C800 H
```

Kuten tulostus kertoo, ohjain on täyttänyt 79 kilon verran ylämuistin aukkoja niin, että täytetty alue alkaa osoitteesta C800. Itse asiassa aukkoja on ollut vain yksi, koska suurin yhtenäinen alue (largest upper memory block available) on yhtä suuri kuin koko ylämuistin määrä (total upper memory available).

Ellei EMS-emulointia tarvita, kirjoitetaan yksinkertaisesti

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE noems
```

jolloin ohjain täyttää ylämuistin aukot, mutta ei perusta EMS-muistin vaatimaa ikkunakehystä.

Komentoriviltä käynnistettynä EMM386 pystyy kytkemään EMS-emuloinnin päälle tai pois. Tämä edellyttää, että EMM-ohjainta on käytetty vain EMS-emulointiin (ei ylämuistin täyttämiseen) ja että mikään sovellus ei vielä ole ehtinyt varata EMS-muistista alueita itselleen. Tällöin komento

```
EMM386 ON
```

kytkee emuloinnin päälle ja OFF lopettaa sen. AUTO-asennossa EMM386 luo EMS-muistin vasta kun ensimmäinen sovellus pyytää sitä.

Kun EMM386 on asennettu, se varaa itselleen saman muistialueen jota Windows 3.0 käyttää Standard-tilassa (Vakiotila, 286-tila), joten Windows 3.0 voi toimia vain Enhanced (386) tai Real Mode (8088) -tiloissa. Windows 3.1:stä lähtien muistialueen käsittely on tehty toisin ja Windows toimii sekä 286- että 386-tilassa.

Sivukehyksen sijoittaminen muistiin

Oletusarvona DOS 5:n EMM386 sijoittaa sivukehyksen alkamaan osoitteesta D000, jolloin se käyttää koko D-segmentin (64 kilotavua). E-segmentti jätetään tyhjäksi PS/2:ta varten.

Tästä kertoo alkulatauksen aikana ruudulle tulostuva rivi:

```
   Page frame segment  . . . . . . . . . . .  D000 H
```

Ellei D-segmentistä löydy 64 kilon yhtenäistä vapaata aluetta, EMM386 yrittää löytää tilaa muualta. Ellei sekään onnistu, ohjain tulostaa virheilmoituksen

```
Unable to set base address
```

eikä perusta EMS-emulointia lainkaan.

Kehys saadaan ohjattua haluttuun kohtaan ylämuistia FRAME-määrityksellä. Rivi

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 1024 frame=e000 ram
```

perustaa kehyksen E-segmenttiin (E000-EFFF), jolloin EMM386:n listauksessa näkyy rivi:

```
   Page frame segment  . . . . . . . . . . .  E000 H
```

Tavallisissa PC-koneissa kehys kannattaa sijoittaa E-segmenttiin, koska tällöin saadaan käyttöön enemmän yhtenäistä ylämuistia. PS/2-koneissa E-segmentti on varattu koneen omalle ABIOS-laajennukselle eikä sitä voida käyttää EMS-kehykselle.

Ellei 64 kilon yhtenäistä EMS-kehystä voida perustaa, siihen kuuluvat neljä 16 kilon sivua voidaan sijoittaa muistiin yksitellen. Sivuihin viitataan parametreilla p0, p1, p2 ja p3. Asetus

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 1024 p0=d000 p1=d400 p2=d800
p3=dc00
```

perustaa sivut yksi kerrallaan haluttuihin muistiosoitteisiin. Osoitteet voidaan määrätä 400h tavun tarkkuudella ja sallitut arvot ovat välillä 9C00-EC00.

Muistialueiden lisääminen ja poistaminen

Ylämuistissa olevien lisäkorttien ja varattujen alueiden sijainti ja koko vaihtelee suuresti laitemerkistä ja -mallista riippuen. Ellei EMM386 tunnista jotakin kohtaa ylämuistista varatuksi, se yrittää täyttää alueen RAMilla jolloin kone todennäköisesti menee lukkoon tai se alkaa käyttäytyä virheellisesti. Tällöin alue on eristettävä EMM:n käytöstä x-asetuksella.

Päällekkäiset ylämuistimäärittelyt ovat myös todennäköisin syy Windowsin käytössä ilmeneviin lukkiintumisongelmiin. Siksi määrittelyt kannattaa tehdä huolellisesti ja varmuuden vuoksi eritellä sellaisetkin alueet, jotka EMM386 itsekin huomaisi.

Esimerkiksi Bernoulli-levyaseman käyttämä 8 kilotavun ROM-alue, joka sijaitsee osoitteissa CE00-CF7F eristetään käytöstä lisäämällä EMM386:n perään asetus

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE noems x=ce00-cf7f
```

Mikäli varattuja alueita on useita, kukin alue kerrotaan omalla x-määrityksellä. VGA-grafiikan tai ROM BIOSin käyttämiä alueita (A000-AFFF ja F000-FFFF) ei tarvitse erikseen varata, sillä ohjain tunnistaa ne automaattisesti.

Voidaan menetellä myös toisin päin: jos muistissa on aukkoja, joita EMM386 ei huomaa vapaiksi eikä täytä niitä RAMilla, aukot voidaan ottaa mukaan i-määrityksellä. Tällaisia aukkoja löytyy lähes jokaisesta koneesta, sillä Microsoft on pelannut varman päälle ja ohjelmoinut EMM386:n niin, että se ottaa oletusarvoisesti käyttöön vain sellaiset aukot, jotka löytyvät lähes joka koneesta.

Niksi Varmuuden vuoksi DOS 5.0:n EMM386-ohjain jättää ylämuistin E-segmentin vapaaksi, koska alue on mm. PS/2- koneissa käytössä. Tavallisissa koneissa alue voidaan täyttää muistilla lisäämällä EMM-ohjaimeen asetus i=e000- efff, jolloin ylämuistin määrä kasvaa parhaassa tapauksessa 64 kiloa. Jos koneen toiminta muuttuu epäluotettavaksi tai se lukkiutuu, i-määritys pitää poistaa ja alue vapauttaa. DOS 6.0:n ohjain käyttää aluetta automaattisesti eikä erillistä i-parametria tarvita.

Rivi

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE x=ce00-cf7f i=e000-efff
```

jättää osoitteet CE00-CF7F ylämuistin täytön ulkopuolelle, mutta ottaa osoitteet E000-EFFF mukaan. Jos x- ja i-määritykset menevät päällekkäin, x-asetus jää voimaan.

Koska aukkojen sijainti ja ylämuistin käyttö vaihtelee eri koneissa suuresti, alueiden ottaminen mukaan ja niiden jättäminen ulkopuolelle on viime kädessä tehtävä kokeilemalla. Käynnistyslevyke on kokeilun aikana tarpeen, sillä väärin tehty määritys lukkiuttaa helposti koneen jonka jälkeen käynnistys on tehtävä A: asemasta.

DOS 6:n mukana tuleva MemMaker-apuohjelma tekee kokeilun käyttäjän puolesta.

Ylämuistin käyttäminen

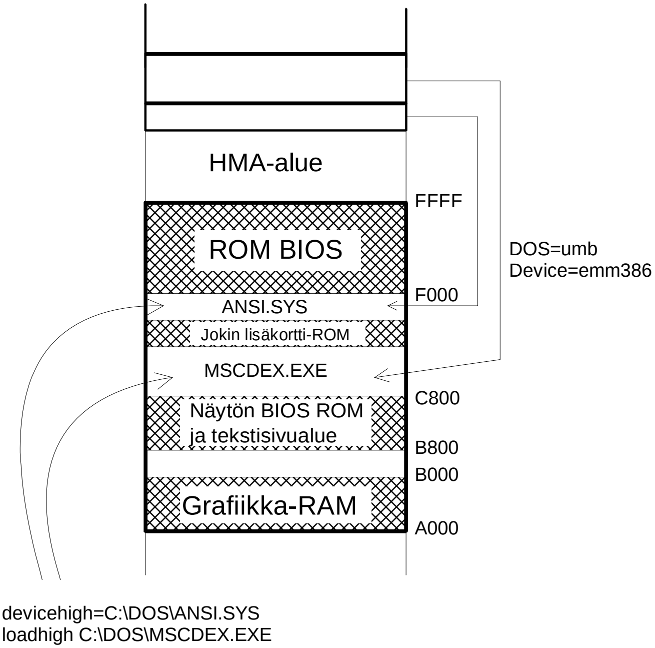
Kun ylämuisti on saatu teknisesti käyttöön, on aika ryhtyä hyödyntämään sitä. Koska ylämuisti ei ole suoraa jatketta perusmuistille, se ei näy CHKDSK:n tulostamassa perusmuistin määrässä. Tästä syystä sovellukset eivät pysty suoraan käyttämään ylämuistia. Ylämuistia pitääkin käyttää epäsuorasti: kun sinne siirretään perusmuistia kuluttavia laiteohjaimia ja muistinvaraisia apuohjelmia, vapaan ja sovelluksille näkyvän perusmuistin määrä kasvaa.

Lataaminen ylämuistiin

Ylämuistiin voidaan ladata sekä CONFIG.SYSissä asennettavia laiteohjaimia (kuten lähiverkot, välimuisti, ANSI-ohjain, RAM-levy, massamuistiohjaimet jne) että komentoriviltä (tai AUTOEXEC.BATista) ladattavia muistinvaraisia ohjelmia (kuten KEYB, GRAPHICS, DOSKEY). Laiteohjaimen lataaminen tapahtuu DEVICEHIGH-määreellä ja ohjelman lataaminen komennolla LOADHIGH (lyhyempi muoto LH).

Esimerkiksi CONFIG.SYS-rivi

```
DEVICEHIGH=C:\DOS\ANSI.SYS
```


HMA-alue
FFFF
ROM BIOS
DOS=umb
Device=emm386
F000
ANSI.SYS
Jokin lisäkortti-ROM
MSCDEX.EXE
C800
Näytön BIOS ROM
ja tekstisivualue
B800
B000
Grafiikka-RAM
A000
devicehigh=C:\DOS\ANSI.SYS
loadhigh C:\DOS\MSCDEX.EXE

EMM386 täyttää ylämuistin aukot, jos on käytetty asetusta DOS=UMB tai DOS=HIGH,UMB. Täytettyihin aukkoihin voidaan sen jälkeen siirtää perusmuistista ohjaimia ja muistinvaraisia ohjelmia Loadhigh ja Devicehigh-käskyillä. Grafiikka-RAMin ja ROMin väliin jäävää 32 kilon aluetta (B000-B7FF) ei yleensä pidä täyttää vaikka se näyttäisikin tyhjältä, sillä eräät grafiikkakortit ja Windows käyttävät sitä itse.

lataa ANSI-ohjaimen ylämuistiin, jolloin se ei kuluta kallisarvoista perusmuistia.Vastaavasti komento

```
LOADHIGH KEYB SU
```

lataa suomalaisen näppäimistöohjaimen ylämuistiin, jolloin perusmuistista vapautuu 6224 tavua sovellusten käyttöön. Komento voidaan antaa joko komentoriviltä tai kirjoittaa valmiiksi AUTOEXEC.BATiin.

Seuraavaksi katsotaan, miten ylämuistin käyttö vaikuttaa vapaan perusmuistin määrään.

Esimerkkikoneessa on seuraava CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.EXE
DOS=HIGH
BUFFERS=20
FILES=20
COUNTRY=358,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
DEVICE=C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICE=C:\DOS\SMARTDRV.SYS 2048 1024
```

ja yksinkertainen AUTOEXEC.BAT:

```
PATH C:\DOS
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
```

MEM-ohjelma näyttää, että vapaata perusmuistia on 597504 tavua. Kun MEM-ohjelman perään lisätään /C-valitsin nähdään, paljonko eri asetukset kuluttavat muistista tilaa:

```
C:\>MEM /C

Name           Size in Decimal         Size in Hex
---------      ---------------------   -------------
IBMDOS         13552      ( 13.2K)       34F0
SETVER           432      (  0.4K)        1B0
HIMEM           4144      (  4.0K)       1030
ANSI            4784      (  4.7K)       12B0
SMARTDRV       22832      ( 22.3K)       5930
COMMAND         2624      (  2.6K)        A40
KEYB            9216      (  9.0K)       2400
FREE              64      (  0.1K)         40
FREE              64      (  0.1K)         40
FREE          597376      (583.4K)      91D80

Total  FREE :   597504      (583.5K)
```

Kun ylämuisti otetaan käyttöön EMM386-ohjaimella ja laiteohjaimet sekä näppäinohjain KEYB siirretään ylämuistiin, saadaan vapaa perusmuisti nousemaan 625968 tavuun.

Aloitustiedostot näyttävät nyt seuraavilta:

```
DEVICE=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.EXE
DOS=HIGH,UMB
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE noems
BUFFERS=20
FILES=20
COUNTRY=358,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
DEVICEHIGH=C:\DOS\ANSI.SYS
DEVICEHIGH=C:\DOS\SMARTDRV.SYS 2048 1024
```

ja AUTOEXEC.BAT:

```
PATH C:\DOS
LOADHIGH KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
PROMPT $P$G
```

MEM/C-listaus näyttää nyt erikseen perusmuistin ja ylämuistin sisällön. Kun listausta verrataan edelliseen esimerkkiin nähdään, miten KEYB, ANSI ja SMARTDRV ovat siirtyneet ylämuistiin jolloin niiden perusmuistista viemä tila on vapautunut DOS-sovellusten käyttöön:

```
Conventional Memory :

Name                Size in Decimal       Size in Hex
------------      ---------------------   -------------
IBMDOS            13568      ( 13.3K)       3500
SETVER              432      (  0.4K)        1B0
HIMEM              4144      (  4.0K)       1030
EMM386             8400      (  8.2K)       20D0
COMMAND            2624      (  2.6K)        A40
FREE                 64      (  0.1K)         40
FREE             625904      (611.2K)      98CF0

Total  FREE :   625968      (611.3K)

Upper Memory :

Name               Size in Decimal       Size in Hex
-----------      ---------------------   -------------
SYSTEM           163840      (160.0K)      28000
ANSI               4784      (  4.7K)       12B0
SMARTDRV          22832      ( 22.3K)       5930
```

```
KEYB               9216      (  9.0K)       2400
FREE                 64      (  0.1K)         40
FREE             126832      (123.9K)      1EF70
```

Näiden asetusten jälkeenkin ylämuistiin jää vielä 120 kiloa vapaata tilaa. Esimerkkitapauksessa sen hyödyntäminen on helppoa, koska koko vapaa tila on yhtenä peräkkäisenä alueena. Jos ylämuistissa on paljon ROM-alueita, vapaa tila voi olla pirstoutuneena useaan palaseen. Tällöin ylämuistiin ei voida siirtää ohjelmaa, joka veisi enemmän tilaa kuin mitä on suurimmassa vapaana olevassa palasessa.

Huomautuksia ylämuistin käytöstä

Ylämuistin hyödyntämiseen liittyy eräitä yksityiskohtia, jotka kannattaa panna merkille.

- Koska ylämuistissa on varattuja ROM-alueita sekä lisäkorttien omia RAM-alueita, EMM386:n täyttämät RAM-alueet ovat usein hajallaan kahtena tai useampana erillisenä alueena. DOS 5.0:ssa ei voida suoraan vaikuttaa mille alueelle ohjain/ohjelma ladataan, sillä EMM386 lataa ne aina isoimpaan vielä vapaana olevaan lohkoon. Tämä saattaa johtaa siihen, että ylämuistiin jää käyttämätöntä tilaa. Sitä voi yrittää minimoida kokeilemalla erilaisia latausjärjestyksiä ja lataamalla isoimmat ohjaimet/ ohjelmat ensin jotta ainakin ne mahtuvat ylämuistiin. DOS 6:sta lähtien käyttäjä voi itse määrätä alueen, johon lataus tehdään.

- Eräät uudet laiteohjaimet ja ohjelmat (kuten Smartdrv 4.0 alkaen) osaavat ladata itsensä suoraan ylämuistiin, jos sitä on käytettävissä. Tästä syystä ne eivät tarvitse LOADHIGH eikä DEVICEHIGH-rivejä. Asia selviää joko kokeilemalla tai käsikirjaa tutkimalla. Lähes kaikki DOS 6:n mukana toimitettavat laiteohjaimet ja eräät muistinvaraiset ohjelmatkin ovat tällaisia. Jos ne vasiten halutaan pakottaa perusmuistiin, joudutaan käyttämään /L-valitsinta.

DOSKEY	4144
PRINT	5792
SHARE	6208
ASSIGN	1584
GRAPHICS	5936
GRAFTABL	1200
APPEND /E /X	9040
KEYB SU	6224
FASTOPEN C:=(50,100)	5616
RAMDRIVE.SYS 2048 /E	1200
HIMEM.SYS (ver 2.77)	3216
SETVER	416
MIRROR /TC-100	6528
EMM386 noems	8416
SMARTDRV 2048	22368
MS Mouse ver 7.04	14832

Laiteohjainten muistista viemät koot eivät ole suorassa suhteessa niiden levyllä näkyvään tiedostopituuteen, koska ohjaimesta vain pieni osa jää pysyvästi muistiin. Oheisen taulukon arvot on mitattu DOS 5.0:lla perusmuistiin ladattuna.

- Kaikki ohjelmat eivät toimi luotettavasti ylämuistissa. Esimerkiksi Smartdrv saattaa vaatia SCSI-levyillä erillisen CONFIG. SYSiin sijoitettavan laiteohjaimen ennen kuin se suostuu toimimaan. Jos ohjainta ei haluta käyttää, Smartdrv pitää pakottaa perusmuistiin (/L-valitsin).

  Myös monilla vanhemmilla ohjaimilla/ohjelmilla on ongelmia ylämuistissa toimimisen kanssa. Koska ohjaimen/ohjelman toimimattomuus ilmenee usein koneen lukkiutumisena DOS-käynnistyslevyke (tai DOS 6) on taas tarpeen!

- HIMEM- ja EMM386-ohjaimet eivät siirry ylämuistiin, vaikka niitä yritettäisiin ladata DEVICEHIGH-asetuksella. Ne menevät aina perusmuistiin, vaikka suurin osa EMM386:stä lataakin it- sensä jatkomuistiin. COUNTRY.SYS puolestaan ei ole laiteohjain SYS-päätteestään huolimatta, joten sitäkään ei voi ladata ylämuistiin.

Toinen syy toimimattomuuteen voi olla se, että ohjain varaa käytön aikana lisää muistia itselleen eikä tyydy enää siihen määrään, jonka DOS on sille antanut latauksen aikana.

Tällöin menetellään seuraavasti: ensin ohjain (esimerkissä RCD) ladataan perusmuistiin ja sitä käytetään jonkin aikaa, jotta muistinkäyttö vakiintuu. Tämän jälkeen katsotaan MEM/C:llä, paljonko ohjain tarvitsee muistia.

```
Conventional Memory :

Name            Size in Decimal       Size in Hex
---------      ---------------------   -------------
MSDOS          13200      ( 12.9K)       3390
SETVER           432      (  0.4K)        1B0
HIMEM           1184      (  1.2K)        4A0
EMM386          8400      (  8.2K)       20D0
RCD            10912      ( 10.7K)       2AA0
```

Kun heksadesimaalinen lukema on selvillä, se kirjoitetaan size-parametrin jälkeen CONFIG.SYSiin:

```
DEVICEHIGH  size=2AA0 C:\RCD\RCD.SYS /V
```

Nyt MEM/C näyttää, että ohjain on ylämuistissa:

```
Upper Memory :

Name           Size in Decimal        Size in Hex
---------     ---------------------   -------------
SYSTEM        172064      (168.0K)      2A020
RCD            10912      ( 10.7K)       2AA0
```

Ellei ohjain toimi tämänkään jälkeen kunnolla, se on pakko ladata perusmuistiin. Kannattaa myös selvittää, olisiko ohjaimesta saatavissa uudempaa versiota.

Paljonko perusmuistia voi saada vapaaksi?

Paljonko sitten eri kikkailuilla ja ylämuistin käytöllä on mahdollista saada vapaata perusmuistia? Jos DOS siirretään HMA-alueelle ja käytetään minimaalista CONFIG.SYSiä (FILES=20, Buffers=5, Smartdrv kokonaan ylämuistissa, ympäristömuuttujille 256 tavua) päästään DOS 6.0:lla seuraaviin lukemiin:

Keino	**Perusmuistia**
perus-CONFIG.SYS	632928 (618 kt)
lisäksi STACKS=0,0	635952 (621 kt)
lisäksi FILES=8	636656 (622 kt)

Viimeinen tapa (FILES=8) estää jo useimpien ohjelmien toiminnan. On kuitenkin olemassa vapaasti kopioitava apuohjelma UMBFILES, joka siirtää kaikki kahdeksan yli menevät tiedostokahvat ylämuistiin ja näin järjestelmä saadaan toimimaan taas normaalisti.

Jos nämäkään määrät eivät riitä, on turvauduttava kaupallisiin muistinhallintaohjelmii. Ne pystyvät siirtämään vielä lisää osia DOSista ylämuistiin tai HMA-alueelle.

Perusmuistin määrää kasvatettaessa kannattaa huomata, että kilo ei ole tasan tuhat. Siksi kenelläkään ei voi olla 639 kt perusmuistia vapaana — 639000 sen sijaan on mahdollisuuksien rajoissa.

DOS 5:n lukemat poikkeavat DOS 6:sta vain muutamalla tavulla.

Mitä tehdä lopulla muistilla?

Mikroissa saattaa olla useita megatavuja jatkomuistia. HMA-alue käyttää tästä määrästä vain 64 kiloa, ylämuistin aukkojen täyttö pari sataa kiloa ja EMS-emulointikin korkeintaan megan tai kaksi. Yleensä muistia jää yli — joissain koneissa runsaastikin. Helposti herääkin kysymys: mitä lopulla muistilla voisi tehdä?

Eräät harvat DOS-sovellukset osaavat käyttää jatkomuistia suoraan. Tällöin ne sisältävät oman DOS-laajentimen, joka siirtää prosessorin lyhyeksi hetkeksi kerrallaan suojattuun tilaan jotta jatkomuistin lukeminen, kirjoittaminen ja ohjelman ajaminen siellä tulisi mahdolliseksi. DPMI on Microsoftin kehittämä standardi tälle tekniikalle.

Toinen mahdollisuus on vaihtaa käyttöjärjestelmä DOSista Windowsiin tai OS/2:een. Molemmat käyttöjärjestelmät toimivat prosessorin suojatussa tilassa, joten DOSin muistirajoitukset eivät koske niitä muuten kuin DOS-sovelluksia ajettaessa. Nämäkään järjestelmät eivät silti pysty rikkomaan 640 kilon rajoitusta vanhoilla DOS-sovelluksilla.

Ellei muistia voida käyttää suoraan, se saadaan silti hyödynnettyä epäsuorasti. Tällöin on lähinnä kaksi mahdollisuutta:

- levyn toimintaa nopeuttava välimuisti (cache)
- muistiin perustettu levyasema (RAM-levy)

Molemmilla on omat etunsa ja tilanteensa, joihin ne parhaiten sopivat. DOS 5.0:sta alkaen molemmat tulevat DOSin mukana. Aiemmin välimuistiohjelma on pitänyt hankkia erikseen.

Välimuisti

Välimuisti (cache) nopeuttaa levyaseman toimintaa. Se pitää muistissaan viimeksi levyltä luetut tiedot ja kun niihin viitataan uudelleen, tiedot löytyvät nopeasti keskusmuistista eikä niitä tarvitse hakea levyltä asti. Pienikin välimuisti nopeuttaa levyn käsittelyä, sillä esimerkiksi kirjanpitoaluetta luetaan ja kirjoitetaan lyhyin väliajoin. Kun kirjanpitoalueen kuva pidetään välimuistissa, ohjelma voi lukea sen suoraan sieltä ja toiminta nopeutuu.

Välimuistiohjelma nopeuttaa aina levyn lukemista. Eräät välimuistit nopeuttavat myös kirjoittamista tekemällä levylle menevät kirjoitukset ensin omaan muistiinsa. Vasta jonkin ajan kuluttua, kun ohjelmalla tai levyllä on aikaa, ne käydään viemässä levylle asti.

Kirjoituspuskurointi nopeuttaa ohjelmia selvästi pelkkää lukupuskurointia enemmän, mutta siinä on myös vaaransa. Jos sähkö katkeaa tai ohjelma jää jumiin, kaikkia tietoa ei ole vielä ehditty tallentaa levylle ja se menetetään.

Välimuisti nopeuttaa vain sellaisia ohjelmia, jotka käyttävät levyasemaa — mitä enemmän sen parempi. Esimerkiksi Windows, tekstinkäsittely- ja tietokantaohjelmat nopeutuvat välimuistilla selvästi. Sen sijaan taulukkolaskenta- tai grafiikkaohjelmiin välimuisti ei yleensä vaikuta mitään.

Levyn välimuistia ei pidä sekoittaa prosessorin välimuistiin. Sellaista käytetään nopeissa 386- ja 486-koneissa, koska riittävän nopeita muistipiirejä ei ole saatavissa kohtuuhintaan. Muistipiirit ovatkin hitaampia kuin prosessori, mutta tilannetta autetaan nopealla välimuistilla joka sisältää prosessorin viimeksi ja seuraavaksi käsittelemät konekieliset käskyt. Välimuistin koko on yleensä 64, 128 tai 256 kilotavua. Koko tulostuu usein ruudulle kun kone käynnistetään (64 KB CACHE tai CACHE ENABLED). Eräissä prosessorimalleissa (kuten 80486 ja 386SLC) pieni välimuistialue sisältyy jo itse prosessoriin.

Prosessorin ja levyn välimuistit toimivat samalla periaatteella, mutta niiden tekninen toteutus on aivan erilainen. Levyn välimuisti on ohjelma, prosessorin välimuisti mikropiiri. Levyn välimuisti nopeuttaa tietojen lukemista ja kirjoittamista levylle, prosessorin välimuisti nopeuttaa suoraan ohjelmien ajamista.

SMARTDRV

Smartdrv-ohjelmasta on kaksi pääversiota: "vanha" (Windows 3.0 ja DOS 5.0 mukana) sekä "uusi" (Windows 3.1, DOS 6.0, DOS 6.2). Molemmat jakautuvat vielä alaversioihin, sillä ohjelmaan on tehty aikojen kuluessa lisäyksiä ja parannuksia.

Vanhantyyppinen Smartdrv asennetaan CONFIG.SYSiin eikä sen toimintaparametreja voi muuttaa käytön aikana. Ohjelma nopeuttaa ainoastaan kiintolevyn lukemista — ei kirjoittamista eikä muun tyyppisiä levyjä lainkaan. Vanha tukee sekä jatko- että EMS-muistin käyttöä.

Uudentyyppinen Smartdrv poikkeaa monin tavoin vanhasta:

- tukee ainoastaan jatkomuistia
- nopeuttaa myös levylle kirjoittamista (kirjoituspuskuri)
- tukee levykkeitä ja muita massamuisteja, versiosta 5.0 alkaen myös CD ROMia
- latautuu automaattisesti ylämuistiin, jos sitä on käytettävissä
- asennetaan komentoriviltä, parametreja voi muuttaa lennossa

SMARTDRV-versiohistoria

Smartdrv 3.09
Toimitetaan Windows 3.0:n mukana. Asennetaan CONFIG.SYSiin. Nopeuttaa vain kiintolevyn lukemista; ei toimi levykkeillä.

Smartdrv 3.13
DOS 5.0:n mukana toimitettava versio. Toiminta kuten 3.09:ssä. Viimeinen "vanha" Smartdrv.

Smartdrv 4.0
Toimitetaan Windows 3.1:n mukana. Asennetaan AUTOEXEC. BATiin. Kirjoituspuskuri nopeuttaa myös levylle kirjoittamista. Tukee kiintolevyjen lisäksi myös levykkeitä ja erilaisia optisia yms. levyjä. Ensimmäinen "uusi" Smartdrv.

Smartdrv 4.1
DOS 6.0. Kuten aiemmat, mutta lisänä tuki DoubleSpace-pakkaukselle. Vanhempia versioita ei pitäisi käyttää DOS 6:n kanssa.

Smartdrv 4.2
Muunneltu versio 4.1:stä: tyhjentää kirjoituspuskurin automaattisesti aina kun sovellus loppuu lisäten näin käytön turvallisuutta. Uudet valitsimet /X (poistaa kirjoituspuskurin kaikilta asemilta) ja /N (ei tyhjennä puskuria ohjelman loppuessa).

Smartdrv 5.0
DOS 6.2. Nopeuttaa myös CD ROMia. Oletusarvona kirjoituspuskuri pois käytöstä, joten aiempaa turvallisempi peruskäyttäjälle. Uusia valitsimia /U (ei nopeuta CD ROMia) ja /F (tyhjentää puskurin levylle aina ohjelman loppuessa, oletusarvo).

Alkuperäistä 4.0-versiota muutettiin myöhemmin niin, että kirjoituspuskurista tuli erikseen kytkettävä lisäominaisuus kun se alunperin oli oletusarvo. Näin pyrittiin lisäämään ohjelman turvallisuutta, sillä eräät käyttäjät sammuttivat koneen heti ohjelman päätyttyä vaikka Smartdrv:n puskurissa oli vielä levylle kirjoitettavaa tietoa. Tämä puolestaan johti tiedon menetyksiin.

Smartdrv:lle annetaan kaksi parametria: normaalikoko kilotavuina ja koko silloin, kun Windows haluaa osan muistista itselleen. Välimuistin kokoa Windowsissa voidaan vähentää, koska Windows osaa käyttää jatkomuistia suoraankin ja tämä nopeuttaa ohjelmia ehkä enemmänkin kuin pelkkä levytoimintojen nopeuttaminen. Jos kokoparametreja annetaan vain yksi, Windows-kooksi oletetaan nolla.

Kokoa ei välttämättä tarvitse antaa ollenkaan; tällöin Smartdrv tutkii itse vapaan jatkomuistin määrän ja päättelee siitä, millainen muistialue kannattaa varata.

Vanhalla Smartdrv:lla asennus tehdään lisäämällä CONFIG.SYSiin rivi

```
DEVICE=C:\DOS\SMARTDRV.SYS 2048 1024
```

joka varaa välimuistille kaksi megatavua DOSissa ja yhden megatavun Windowsissa. Uudessa versiossa sama tehdään komentoriviltä kirjoittamalla

```
C:\>SMARTDRV 2048 1024
```

Seuraavat esimerkit on annettu uudentyyppisen välimuistiohjelman perusteella, koska se on tehokkaampi ja muutenkin suositeltavampi.

Vanha Smartdrv poikkeaa muista laiteohjaimista siinä, että oletusarvoisesti se varaa työtilansa jatkomuistista. Mitään /E-valitsinta ei siis tarvita.

SMARTDRV valitsimet

Windows 3.1:stä ja DOS 6.0:sta alkaen toimitetaan Smartdrv:n uutta versiota, joka pystyy puskuroimaan myös levylle meneviä kirjoituksia sekä toimii levykkeillä. Ohjelma ladataan komentoriviltä käynnistämällä eikä enää laiteohjaimena.

Kokomääritykset tehdään kuten vanhemmallakin versiolla kahtena peräkkäisenä lukuna. Muut valitsimet ovat:

/L	Lataa SMARTDRV:n perusmuistiin oletusarvona olevan ylämuistin sijaan.

/C	Kirjoittaa kaikki puskurissa odottavat tiedot levylle jotta sähkön voi katkaista.
/R	Tyhjentää puskurit ja käynnistää SMARTDRV:n uudelleen.
/B:n	Ennakkolukujen puskurikoko.
/Q	Smartdrv:n käynnistys ilman näytölle tulostuvia tekstejä.
/V	Smartdrv:n käynnistys alkutekstien kanssa.
/S	Tulostaa tilastotiedot SMARTDRV:n käytöstä — kuinka moni lukukäsky on saatu välimuistista (hit) ja kuinka moni on jouduttu hakemaan levyltä (miss).
/?	Näyttää valitsimet ja niiden merkityksen.
/X	Poista kirjoituspuskurin kaikilta asemilta (5.0 alkaen)
/N	Ei tyhjennä kirjoituspuskuria aina sovelluksen loppuessa (4.2 alkaen).
/F	Tyhjentää kirjoituspuskurin aina sovelluksen loppuessa (4.2 alkaen).
/U	Ei nopeuta CD ROMia (5.0 alkaen).
asema	Ottaa käyttöön lukuvälimuistin asemalla.
asema+	Ottaa käyttöön luku- ja kirjoitusvälimuistin asemalla.
asema-	Poistaa välimuistin käytöstä asemalla.

Välimuistin kokomääritys tehdään kuten vanhassakin versiossa. Ensimmäinen koko on DOSia varten (InitCacheSize) ja toinen Windowsille (WinCacheSize).

Jos kokoja ei anneta, SMARTDRV valitsee itse koot käytettävissä olevan muistin perusteella seuraavan taulukon mukaisesti:

Jatkomuistia	**DOS-koko**	**WIN-koko**
< 1Mt	koko jatkomuisti	0
1-2 Mt	1 Mt	256 kt
2-4 Mt	1 Mt	512 kt
4-6 Mt	2 Mt	1 Mt
yli 6 Mt	2 Mt	2 Mt

Smartdrv:n oletuskoko riippuu jatkomuistin määrästä.

Smartdrv:n oletusarvot ovat sen verran järkevät, ettei välimuistin kokoa tarvitse välttämättä määritellä lainkaan. Seuraavissa esimerkeissä kokolukemat on kuitenkin kirjoitettu näkyviin harjoituksen vuoksi.

Komento

```
C:\>SMARTDRV 2048 1024
```

ottaa käyttöön kahden megatavun välimuistin DOSissa ja yhden megatavun Windowsissa. Oletusarvona on, että välimuisti nopeuttaa lukemista kaikilla irrotettavilla massamuisteilla (levykkeet, irrotettavat kiintolevyt, optiset levyt) ja sekä lukemista että kirjoittamista kaikilla kiinteillä levyillä.

Tätä oletusarvoa on helppo muuttaa. Komento

```
C:\>SMARTDRV A+ B+ C D E-
```

ottaa käyttöön luku/kirjoitusvälimuistin A: ja B: asemilla, pelkän lukuvälimuistin C: ja D: asemilla sekä poistaa välimuistin kokonaan E: asemalta.

Vastaavasti komento

```
C:\>SMARTDRV C F+
```

ottaa käyttöön C: asemalle pelkän lukuvälimuistin, mutta optiselle F: asemalle myös kirjoitusvälimuistin. Muut asemat saavat oletusarvon eli levykeasemat A: ja B: pelkän lukumuistin sekä kiintolevyt D: ja E: luku/ kirjoitusmuistin.

Koko ja toimintamuoto voidaan määritellä myös yhdellä komennolla, esimerkiksi seuraavasti:

```
C:\>SMARTDRV 1024 512 C+ D+
```

Toimintamuotoa voidaan vaihtaa lennossa komentoriviltä annettavilla parametreilla, mutta Smartdrv:n puskurin kokoa voidaan säätää vain ensimmäisellä latauskerralla.

Kirjoitusvälimuistin toiminta

Kun kirjoitusvälimuisti on käytössä, kaikki kirjoituskäskyt menevät ensin Smartdrv:n puskuriin. Sieltä ne viedään levylle kun jokin seuraavista ehdoista täyttyy:

- mikrolla ei ole muuta tekemistä
- kirjoituspuskuri tulee täyteen
- kirjoituspuskurissa oleva tieto on yli 5 sekuntia vanhaa
- sovellus loppuu (jos käytössä ohjelman versio 4.2 tai uudempi eikä kirjoitusta ole estetty /N-valitsimella)

Kirjoitukset viedään levylle siis viimeistään viiden sekunnin kuluttua. Tämä vähentää tietojen menettämisen riskiä esimerkiksi sähkökatkon tai laitevian sattuessa. Käytännössä Smartdrv:n kirjoitusvälimuistia eli taustakirjoitusta voikin käyttää huoletta.

Jos käyttäjä painaa Ctrl+Alt+Del ja puskurissa on vielä kirjoittamatonta tietoa, Smartdrv huomaa asian. Se tulostaa ruudun vasempaan ylänurkkaan ikkunan ja tekstin "System shutting down". Vasta kun tiedot on saatu kirjoitettua turvallisesti levylle, Smartdrv antaa uudelleenkäynnistyksen tapahtua.

Tärkeätä Smartdrv pystyy havaitsemaan Ctrl+Alt+Del -painalluksen *vain jos se ladataan muistiin KEYBin jälkeen*. Varmista, että AUTOEXEC.BATissa on ensin KEYB ja vasta sitten Smartdrv:n latauskomennot. Windows- tai DOS-päivityksen jäljiltä rivit ovat usein väärässä järjestyksessä. Tämä ongelma on korjattu vasta versiossa 5.0.

Kirjoitusvälimuisti nopeuttaa varsinkin levykkeitä, koska niille kirjoittaminen on erittäin hidasta. Silti kirjoitusvälimuistia ei pitäisi käyttää levykkeillä, koska väärään aikaan poistettu, vaihdettu tai kirjoitussuojattu levyke tuottaa helposti ongelmia. Eräistä niistä pääsee eroon vain katkaisemalla sähköt koneesta — edes Ctrl+Alt+Del ei silloin toimi.

SMARTDRV ja SCSI-levyt

Oletusarvona Smartdrv asentaa itsensä ylämuistiin, mikä tuottaa ongelmia eräille kehittyneille ns. bus master-kiintolevyohjaimille, jotka haluavat itse ohjata DMA-tiedonsiirtoa. Ne eivät pysty siirtämään tietoa levyltä ylämuistiin, koska muisti ei ole todellista vaan saatu aikaan prosessorin muistiosoitteita käsittelemällä. Yleensä ilmiö tulee vastaan SCSI-ohjaimia käytettäessä.

Tällöin on kaksi vaihtoehtoa: joko Smartdrv ladataan perusmuistiin /L-valitsimella tai sitten perusmuistiin luodaan ainoastaan pieni ikkuna, jonka kautta tieto kuljetetaan levyltä ohjelmalle ja takaisin. Ikkuna luodaan kirjoittamalla CONFIG.SYSiin rivi

```
device=C:\DOS\SMARTDRV.EXE /DOUBLE_BUFFER
```

Tätä ohjainta ei missään tapauksessa saa siirtää ylämuistiin devicehigh-komennolla, koska ohjaimen tarkoituksena on juuri välttää ylämuistialueen käyttöä! Onneksi ohjain on pieni ja vie alle kolme kilotavua perusmuistia. Sen käyttö hidastaa kuitenkin hieman levyä, koska tieto joudutaan kierrättämään ylimääräisen ikkunan kautta. Jos tilaa vain riittää, Smartdrv kannattaa mieluummin ladata perusmuistiin. Kun tämä laiteohjain on asennettu, Smartdrv käynnistetään normaaliin tapaan komentoriviltä tai kirjoitetaan valmiiksi AUTOEXEC.BATiin. Kuten esimerkistä käy ilmi, Smartdrv:n sisällä on itse asiassa kaksi ohjelmaa: varsinainen välimuistiohjelma sekä sen itsensä tarvitsema laiteohjain.

Jos ei olla varmoja tarvitaanko /DOUBLE_BUFFERia vai ei, sen voi asentaa varmuuden vuoksi. Tarpeettomasta laiteohjaimesta ei ole mitään haittaa. SMARTDRV näyttää itse, tarvitaanko kaksoispuskurointia:

```
            Disk Caching Status
drive   read cache   write cache   buffering
--------------------------------------------
  A:       yes           no           no
  B:       yes           no           no
  C:       yes           yes          no
  D:       yes           yes          no
  E:       yes           yes          -
```

Mikäli viimeisessä buffering-sarakkeessa lukee yes, laiteohjain pitää asentaa. Viiva kertoo, ettei asemaa ole vielä käytetty eikä Smartdrv siksi tiedä asiaa.

Smartdrv ja DoubleSpace

DOS 6:ssa otettu levynpakkausjärjestelmä vaatii erityishuomiota myös Smartdrv:ltä. Siksi DOS 6:n kanssa ei pitäisikään käyttää vanhempaa välimuistiversiota kuin 4.1, joka toimitetaan DOSin mukana.

Jos mikrossa on pakattuja levyasemia, Smartdrv näyttää ne tähdellä:

```
Microsoft SMARTDrive Disk Cache version 5.0
Copyright 1991,1993 Microsoft Corp.

Cache size:  1 048 576 bytes
Cache size while running Windows:   524 288 bytes

            Disk Caching Status
drive   read cache   write cache   buffering
--------------------------------------------
  A:       yes           no           no
  B:       yes           no           no
  C:       yes           yes          no
  D:*      yes           yes          no
* DoubleSpace drive cached via host drive.
Write behind data will be commited before command
prompt returns.
```

Tähti tarkoittaa, että kyseisen aseman välimuistitoimintaa säädellään isäntäaseman (host) kautta. Esimerkissä on luotu pakattu asema, joka näkyy D: kirjaimena. Koska asema todellisuudessa sijaitsee tiedostona C:n päähakemistossa, välimuistin toimintaakin pitää säädellä C:n kautta. Esimerkiksi komento

```
C:\>SMARTDRV C-
```

kytkee välimuistin pois käytöstä *sekä* C:llä *että* D:llä.

Jos koko C: asema on pakattu, sen tiedosto näyttää sijaitsevan H: asemalla (tai millä tahansa asemalla, jos DoubleSpacen oletusarvoja on muutettu). Tällöin välimuistin toimintaa säädellään H:n kautta ja komento

```
C:\>SMARTDRV H+
```

kytkee välimuistin kirjoituspuskurin päälle sekä pakatulla C:llä että alkuperäisellä H:na näkyvällä asemalla.

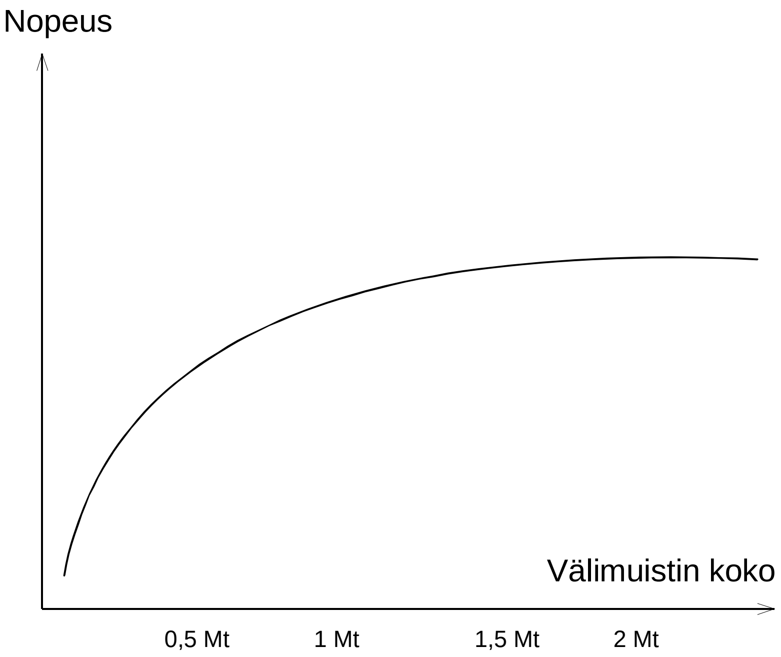
Kuinka iso välimuisti kannattaa varata?

Mitä isompi työtila välimuistille varataan, sitä enemmän levytoiminnot nopeutuvat. Suurin nopeutus saadaan yleensä jo suhteellisen pienellä työtilalla (esimerkiksi 512 kiloa), sillä pienikin muistialue riittää pitämään tärkeimmät kirjanpitoalueet muistissa. Kun työtilaa tästä kasvatetaan levy nopeutuu edelleen, mutta suhteellisesti vähemmän ja kohtuuttoman iso muisti voi jopa hidastaa levyn toimintaa esim. kopioitaessa tiedostoja. Yli kahden megatavun työtilaa kannattaa varata tuskin koskaan.

Jos muistia jää vielä välimuistin jälkeen käyttämättä, sen voi ehkä hyödyntää RAM-levynä.

Smartdrv:n tilastot

Smartdrv:n /S-valitsin näyttää, miten suuri hyöty välimuistista on saatu. Kun osumien (hits) määrä suhteutetaan tarvittujen lukujen määrään (miss) nähdään, kuinka monta prosenttia levyn lukupyynnöistä on saatu



Välimuistista saatava nopeuden lisäys kasvaa logaritmisesti niin, että suurin suhteellinen hyöty saadaan pienellä välimuistilla. Yli kahden megatavun välimuistia ei kannata varata oikeastaan koskaan.

välimuistista ja kuinka moni on johtanut todelliseen levyhakuun. Mitä suurempi prosenttiluku on, sitä enemmän välimuistista on ollut hyötyä.

Käytännössä asia lasketaan seuraavasti:

```
C:\>SMARTDRV /S
Room for    64 elements of   8 192 bytes each
There have been   2 796 cache hits
    and   1 697 cache misses
```

On siis tehty yhteensä 2796+1697 levyhakua, joista 2796 on saatu välimuistista. Tämä vastaa 2796/(2796+1697) = 62,2 % tehokkuutta. DOS 6.0:sta lähtien DOSin mukana tulee SMARTMON -niminen Windows-ohjelma, joka näyttää prosentin reaaliajassa Windowsin työpöydällä.

RAM-levy

Toinen tapa käyttää koneessa olevaa jatkomuistia on perustaa siihen RAM-levy. Muistista varataan alue, joka käyttäytyy tavallisen levyaseman tapaan. Koska tässä "levyasemassa" ei ole mekaanisia osia, se on erittäin nopea sekä lukea että kirjoittaa. Varjopuolena on aseman huono muisti: se tyhjenee heti kun sähkö katkeaa.

RAM-levyn käyttömahdollisuudet ovat selvästi välimuistia vähäisemmät. Jos RAM-levy ja välimuisti ovat toistensa vaihtoehtoja, kannattaa lähes aina valita välimuisti. Mikäli koneessa on kuitenkin runsaasti RAMia, esimerkiksi 8 tai 12 megatavua, siitä voi hyvinkin lohkaista 2-4 megatavua RAM-levyksi. RAM-levy voi olla välimuistia käyttökelpoisempi myös eräissä erikoistilanteissa, kuten käytettäessä jatkuvasti levyasemaa kuormittavaa sovellusta tai toimittaessa sylimikrossa, jossa kiintolevyn käyttö kuluttaa koko ajan akkua.

Niksi Matkamikron akkua voi säästää kopioimalla ajettavat ohjelmat RAM-levylle ja käyttämällä niitä sieltä. Akku säästyy, koska sen ei tarvitse pyörittää kiintolevyä ohjelman käytön aikana. Tehdyt työtiedostot on kuitenkin syytä tallentaa välittömästi kiintolevylle jotta ne eivät katoa akun loppuessa. Menetelmän varjopuolena on se, että sovellus saattaa tarvita melko ison RAM-levyn toimiakseen.

RAM-levy sopii mainiosti tilapäisten aputiedostojen säilytyspaikaksi. Ohjelma toimii nopeammin kun sen aputiedostot toimivat nopeasti, eikä aputiedostojen pidäkään säilyä kuin ohjelman käytön ajan. Jos RAM-levy perustetaan, aputiedostot kannattaa ohjata sille TEMP-ympäristömuuttujaa käyttäen. Tässä on kuitenkin oma vaaransa: RAM-levy on kiintolevyä pienempi ja jos se tulee täyteen, ohjelma saattaa antaa epämääräisiä virheilmoituksia kun se ei enää pystykään perustamaan aputiedostojaan.

Levy voi täyttyä myös niin, että sen päähakemisto täyttyy vaikka levyllä itsellään olisi vielä tilaakin. RAM-levyn päähakemistoon mahtuvien tiedostojen määrä riippuu levyn koosta. Minimiarvo on vain 64 tiedostonimeä. Alihakemistoon mahtuvien tiedostojen lukumäärää rajoitus ei koske.

Sääntö TEMP-muuttuja kannattaa ohjata RAM-levylle vain jos levyn koko on vähintään kaksi megatavua. Varmuuden vuoksi RAM-levylle kannattaa perustaa hakemisto, johon tiedostot ohjataan, jotta päähakemiston tiedostorajoitus ei estäisi levyn käyttöä.

DOS 5.0:n ja Windowsin käsikirjat väittävät, että RAMDRIVE-ohjaimen enimmäiskoko olisi neljä megatavua (4096 kiloa). Tämä ei kuitenkaan pidä paikkaansa vaan levystä voi tehdä niin ison kuin muistia riittää.

RAMDRIVE ja VDISK

DOS-versiosta 3.0 lähtien käyttöjärjestelmän mukana on toimitettu VDISK-nimistä RAM-levyn ohjainta. Se oli itse asiassa ensimmäinen ohjelma, joka pystyi käyttämään jatkomuistia millään tavalla. DOS-versiossa 5.0 VDISK korvattiin RAMDRIVE-nimisellä ohjaimella. Molempien ohjainten käyttö tapahtuu samalla tavalla, mutta uudempana ohjelmana RAMDRIVE osaa käyttää XMS-muistia.

Esimerkeissä on käytetty RAMDRIVEä, mutta vanhoissa DOSeissa sen tilalta voidaan yhtä hyvin kirjoittaa VDISK.

Ohjaimen asennuskaavio on:

```
RAMDRIVE.SYS koko [lohkokoko] [päähakem] [/E]|[/A]
```

Tärkein — ja ainoa pakollinen — parametri on RAM-levyn koko. CONFIG.SYSin rivi

```
DEVICE=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 2048 /E
```

luo kahden megatavun RAM-levyn jatkomuistiin (/E). RAM-levy saa ensimmäisen vapaan asematunnuksen. Jos mikrossa on jo kiintolevy C:, D: ja E: tunnuksilla, RAM-levy saa kirjaimen F:. Asemia voi perustaa useita asentamalla useita RAMDRIVE-rivejä. Ohjaimen voi ladata ylämuistiin, mutta ohjain on niin pieni ettei se tuhlaa tilaa edes perusmuistissa ollessaan.

Jos ohjain halutaan perustaa EMS-muistiin, käytetään /A-valitsinta. Ellei kumpaakaan valitsinta käytetä, RAMDRIVE yrittää luoda levyn perusmuistiin.

Koon ja sijainnin lisäksi RAMDRIVE tuntee kaksi muutakin numeroparametria. Niistä ensimmäinen määrittää käytetyn lohkon koon. Oletusarvona on 512 tavua, eikä tätä arvoa yleensä kannata muuttaa. Sallittuja ovat 128, 256 sekä 512. Toinen parametri kertoo päähakemiston koon. Oletusarvona on 64, jolloin päähakemistoon mahtuu 64 tiedostoa. Tätä arvoa kannattaa yleensä kasvattaa, jotta levyn käyttö ei katkeaisi päähakemiston täyttymiseen. Ylärajana on 1024.

Rivi

```
DEVICE=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 2048 512 256 /E
```

luo kahden megatavun RAM-levyn sektorikoon ollessa 512 tavua ja varaa päähakemistoon tilaa 256 tiedostonimelle. Jos asema saa tunnuksen F:, AUTOEXEC.BATiin kannattaa lisätä ympäristömuuttujan määritys

```
SET TEMP=F:\
```

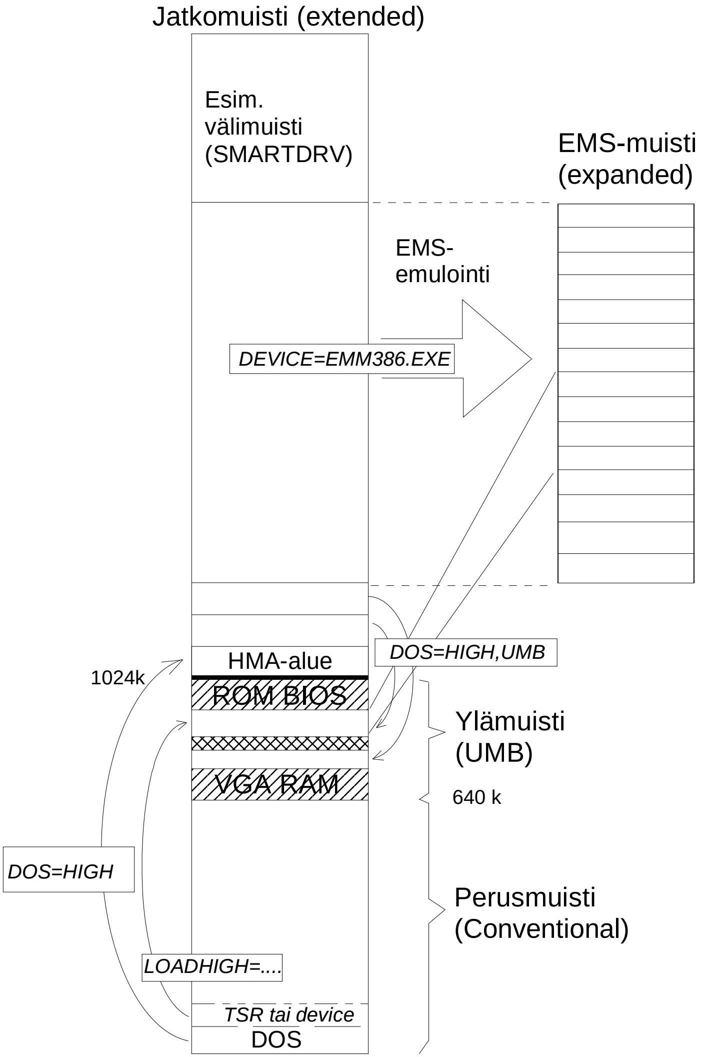
Ellei päähakemiston koko olisi kasvatettu 256:een, olisi levylle pitänyt perustaa alihakemisto ja ohjata tiedostot sinne (SET TEMP=F:\ALI).

Jos pitää valita joko RAM-levy tai välimuisti, kannattaa lähes aina valita välimuisti. Siitä on hyötyä kaikille levyä käyttäville ohjelmille eikä sen täyttymistä tarvitse pelätä.

Esimerkkejä muistinhallinnasta

Kun muistinhallintaan liittyvät asetukset otetaan mukaan, saadaan CONFIG.SYSin virittämiseen useita mahdollisuuksia. Niille kaikille on yhteistä seuraava logiikka:

1. Asennetaan XMS-muistinhallinta (HIMEM.SYS).
2. Varataan jatkomuistista 64 kilon alue HMA:ta varten.
3. Siirretään DOS HMA-alueelle.


Jatkomuisti (extended)
Esim.
välimuisti
(SMARTDRV)
EMS-muisti
(expanded)
EMS-
emulointi
DEVICE=EMM386.EXE
DOS=HIGH,UMB
HMA-alue
1024k
ROM BIOS
Ylämuisti
(UMB)
VGA RAM
640 k
DOS=HIGH
Perusmuisti
(Conventional)
LOADHIGH=....
TSR tai device
DOS

Muistinhallinnan koko kuva. Vaikka DOS ei pystykään käyttämään jatkomuistia suoraan, se saadaan hyödynnettyä epäsuorasti EMS-emuloinnin, välimuistin ja ylämuistin aukkojen täyttämisen kautta.

4. Jos koneena on 386, täytetään ylämuistin aukot jatkomuistista otetulla RAMilla.
5. Varataan jatkomuistista vielä vapaana oleva osa joko välimuistiksi, RAM-levyksi tai EMS-emuloinniksi tarpeista ja muistin määrästä riippuen.
6. Lopuksi siirretään perusmuistista ohjaimia ja muistinvaraisia ohjelmia ylämuistin aukkoihin.

Mikäli aiotaan käyttää Windowsia, kohtuullinen määrä jatkomuistia pitää jättää vapaaksi sitä varten. Mitä enemmän jatkomuistia jää vapaaksi, sitä nopeammin Windows ja sen sovellukset toimivat.

Seuraavassa on esitetty eräitä malliratkaisuja koneen prosessorista ja muistin määrästä riippuen. Kaikissa esimerkeissä on jätetty 64 kilotavua jatkomuistin alusta tyhjäksi DOSia varten. Välimuistina on vanhan tyyppinen Smartdrv, koska silloin esimerkit on saatu pienempään tilaan ja vain CONFIG.SYSiä on tarvinnut muuttaa. Uutta Smartdrv:tä käytettäessä sama käynnistysrivi lisätään AUTOEXEC.BATiin.

Tapaus 1: 286-mikro, 1 mega muistia

Yhden megatavun muisti on jaettu 640 kilon perusmuistiin ja 384 kilon jatkomuistiin. Asennetaan HIMEM.SYS-ohjain ja siirretään DOS HMA-alueelle. Koska jatkomuistia jää vielä 320 kilotavua, se varataan levytoimintojen nopeuttamiseen. Riveiksi saadaan:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
DEVICE=C:\DOS\SMARTDRV.SYS 320 320
```

Tapaus 2: 286-mikro, 2 megaa muistia

Perusmuistin lisäksi on käytettävissä 1408 kiloa jatkomuistia. HMA:n jälkeen sitä jää vielä 1344 kiloa. Tämä määrä voidaan käyttää tehokkaimmin välimuistina, joten CONFIG.SYS kirjoitetaan seuraavasti:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
DEVICE=C:\DOS\SMARTDRV.SYS 1344 500
```

Windows-käyttöä varten Smartdrv:n minimikooksi asetetaan 500 kiloa, jolloin Windowsille jää 844 kiloa jatkomuistia suoraan käytettäväksi.

Tapaus 3: 286-mikro, 4 megaa muistia

Neljästä megasta jatkomuistin osuus on 4096-640=3456 kiloa. Kun HMA on luotu ja DOS siirretty sinne, jäljelle jää vielä 3392 kiloa. Sen tehokkain käyttötapa riippuu sovelluksista.

Windows-käytössä kannattaa jättää 2,5 megatavua Windowsille ja varata loput (892 kiloa) välimuistille. CONFIG.SYSiin kirjoitetaan silloin normaalit muistinhallinnan perusasetukset, mutta Smartdrv:lle annetaan tavallista enemmän tilaa:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
DEVICE=C:\DOS\SMARTDRV.SYS 2048 892
```

Ellei Windowsia käytetä, on turha varata kaikkea jatkomuistia välimuistiksi, koska näin suurta muistimäärää ei saada käytettyä tehokkkaasti. Tällöin kannattaa perustaa RAM-levy, jonka kooksi valitaan esimerkiksi kaksi megatavua. Loppu muistista varataan välimuistille:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
DEVICE=C:\DOS\SMARTDRV.SYS 1344 0
DEVICE=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 2048 /E
```

AUTOEXEC.BATiin lisätään TEMP-viittaus RAM-levylle perustettuun alihakemistoon (esimerkissä E: asema):

```
SET TEMP=E:\TEMP
```

Tapaus 4: 386-mikro, 1 mega muistia

Koska muistinhallinta 386-mikrossa tarjoaa huomattavasti enemmän vaihtoehtoja kuin 286-koneessa, on pienellekin jatkomuistille useita käyttövaihtoehtoja. Jos halutaan mahdollisimman paljon perusmuistia, DOS siirretään HMA-alueelle ja loput 320 kiloa jatkomuistista käytetään ylämuistin aukkojen täyttämiseen.

Tällöin CONFIG.SYSiin kirjoitetaan rivit:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH, UMB
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE noems
```

Jos taas tyydytään vähempään perusmuistiin mutta halutaan optimoida kiintolevyn toimintanopeus, DOS jätetään perusmuistiin ja koko 384 kilon jatkomuisti käytetään välimuistille:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=LOW
DEVICE=C:\DOS\SMARTDRV.SYS 384 384
```

Tapaus 5: 386-mikro, 2 megaa muistia

Kun jatkomuistia on 1408 kiloa, DOS kannattaa siirtää HMA:han ja ylämuisti täyttää jatkomuistista otetulla RAMilla. Täyttämiseen kuluvan muistin määrä riippuu ylämuistin aukkojen rakenteesta, mikä taas vaihtelee eri koneissa. Seuraavat laskelmat on tehty olettamalla, että ylämuistin täyttö kuluttaa 150 kilotavua RAMia jolloin käyttämättä jää vielä 1194 kiloa.

Normaalisti tämä määrä kannattaa käyttää välimuistille, jolloin CONFIG.SYS näyttää seuraavalta:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH, UMB
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE noems
DEVICE=C:\DOS\SMARTDRV.SYS 1194 1194
```

Jos aiotaan käyttää Windowsia, välimuistin koko pitää pudottaa minimiarvoonsa 256 kiloon. Tällöin Windowsille jää mahdollisimman paljon työtilaa, mikä nopeuttaa sitä enemmän kuin saman muistin käyttö välimuistina. Toisaalta näinkin Windowsille jäävä muistimäärä on niin vähäinen, että Windows toimii erittäin hitaasti ja muistin päivittäminen 4 megatavuun olisikin erittäin suositeltavaa.

Tapaus 6: 386-mikro, 4 megaa muistia

DOS-käytössä menetellään kuten ennenkin, mutta runsas jatkomuisti antaa eräitä lisävapauksia. Muisti voidaan käyttää joko välimuistina tai EMS-emulointina, mikäli käytettävät sovellukset hyötyvät siitä.

Kun DOS siirretään HMA:han ja ylämuisti täytetään, jää vielä 3242 kilotavua jatkomuistia vapaaksi. Siitä voidaan ottaa kaksi megatavua EMS-emuloinniksi, jolloin loppu 1194 kiloa jää välimuistiksi:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH, UMB
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 2048 ram
DEVICE=C:\DOS\SMARTDRV.SYS 1194 1194
```

Elleivät käytettävät sovellukset hyödynnä EMS-muistia, muisti otetaan käyttöön joko RAM-levynä tai välimuistina. Windows-käytössä EMM386 jätetään asentamatta ja välimuistille varataan yksi megatavu. Loppu jää Windowsin omaksi työtilaksi.

Tapaus 7: 386-mikro, 8 megaa muistia

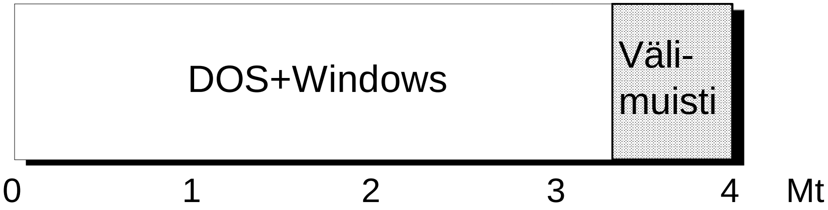
Kahdeksan megatavun keskusmuisti antaa monia mahdollisuuksia muistinhallintaan. Windows-käytössä kannattaa varata kaksi megatavua välimuistille, kaksi RAM-levylle ja loput Windowsin omaa käyttöä varten. Raskailla ja isoilla Windows-sovelluksilla RAM-levyn muisti kannattaa antaa Windowsin työtilaksi, ellei sovellus käytä erityisen ahkerasti TMP-aputiedostoja.

DOS-käytössä kannattaa perustaa kahden megatavun EMS-muisti. Tätä isommasta määrästä ei yleensä ole hyötyä, koska DOS-sovellukset eivät osaa käyttää tehokkaasti kovin paljoa EMS-muistia. Välimuistille kannattaa antaa kaksi megatavua.

Eräs mahdollisuus on jättää välimuisti pieneksi ja perustaa mahdollisimman iso RAM-levy. Jos sovellukset mahtuvat RAM-levylle, ne toimivat erittäin nopeasti ilman välimuistinkin apua.

Muistinhallinta Windows-käytössä

Muistinhallinta on lähinnä DOSin ongelma, koska se ei pysty käyttämään muuta kuin prosessorin ensimmäisen megatavun muistiavaruutta.



Käytettäessä Windowsia koneessa, jossa on vain niukasti muistia (neljä megatavua tai vähemmän), välimuistin koko on harkittava tarkkaan. Jos välimuisti on liian iso, levytoiminnot kyllä nopeutuvat, mutta Windows kokonaisuutena hidastuu. Sopiva välimuistin koko neljän megatavun muistilla on 512-1024 kt.

Jos DOS-sovelluksia käytetään vain satunnaisesti ja enin osa käytöstä tapahtuu Windowsissa, päästään muistinhallinnassa helpolla: riittää kun asennetaan HIMEM.SYS ja varataan osa jatkomuistista välimuistiksi. Siinä kaikki. Edes DOSia ei välttämättä tarvitse siirtää HMA-alueelle. Minimissään CONFIG.SYSiin riittävät siis muistinhallintarivit:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\SMARTDRV.SYS 2048 1024
```

Myös useimmat Windows-sovellukset toimivat näillä asetuksilla erinomaisesti.

Jos sovellus haluaa paljon työtilaa (esimerkiksi iso taulukkolaskentamalli tai graafinen kuva), voi olla aiheellista pienentää välimuistin kokoa ja antaa siltä vapautunut muisti jatkomuistiksi. Jos taas sovellus käyttää aktiivisesti levyä (esimerkiksi tietokantaohjelma), on ehkä hyödyllistä kasvattaa välimuistia ja tinkiä vapaan jatkomuistin määrästä.

Windowsissa muistinhallinta on muutenkin hieman erilaista, sillä todellisen muistin loppuessa avuksi saadaan levyllä pidettävää virtuaalimuistia. Sen koko määritellään Control Panelista. Kasvattamalla tiedosto tarpeeksi isoksi saadaan muisti riittämään mille tahansa Windows-ohjelmalle — haittapuolena on ohjelman hidastuminen.

Muistinhallinta DOS 6:ssa

DOS 6:ssa muistinhallintaa on kehitetty niin, että osaava käyttäjä voi tarkkaan määritellä mihin ylämuistialueen aukkoon ohjaimet ja muistinvaraiset apuohjelmat sijoitetaan. EMM386:tta on parannettu niin, että se käyttää entistä tarkemmin ylämuistialueen aukot hyväkseen ja pystyy jopa täyttämään osan ROM BIOS-alueesta RAMilla jos se huomaa, että ROMissa on tyhjiä tai tarpeettomia alueita. Kaiken kruunaa kuitenkin MemMaker-apuohjelma, joka tekee monimutkaiset ja työläät muistinhallinta-asetukset automaattisesti ja lähes käsin koskematta.

Ennen muistinhallinnan käsittelyä on kuitenkin opittava tulkitsemaan uudistetun MEM-ohjelman tulosteita.

MEMin uudet piirteet

MEM-ohjelmaa on paranneltu uusilla valitsimilla ja sen tulostusta on muutettu. Aluksi uusittu tulostus näyttää aiempaa sekavammalta, mutta kun siihen tottuu se tarjoaa paljon enemmän tietoa kuin aiemmissa DOS-versioissa.

Peruskomento MEM näyttää muistin määrän seuraavasti:

```
C:\>MEM

Memory Type        Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional        640K      49K     591K
Upper               155K      27K     128K
Adapter RAM/ROM     229K     229K       0K
Extended (XMS)     3072K    1396K    1676K
----------------  ------   ------   ------
Total memory       4096K    1700K    2396K

Total under 1 MB    795K      75K     720K

Largest executable program size   591K (605216 bytes)
Largest free upper memory block   128K (131488 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Listaus jakaa muistialueet kolmeen sarakkeeseen: vapaaseen, käytettyyn ja yhteensä. Seuraavassa on esitetty, miten esimerkkilistaa tulkitaan.

Conventional
Koneessa on 640 kiloa perusmuistia, josta 49 kiloa on käytetty ja 591 kiloa on vapaana.

Upper
EMM386 on täyttänyt ylämuistin aukkoja 155 kilon verran. Näistä aukoista 27 kiloa on käytössä ja 128 kiloa on vielä vapaana.

Adapter RAM/ROM
Loput ylämuistialueesta on varattu erilaisille lisäkorteille ja ROM-alueille, joita on yhteensä 229 kiloa. Kun siihen lisätään EMM386:n täyttämät 155 kiloa päästään 384 kiloon, joka on ylämuistialueen koko (osoitteet 640 - 1024 kt). Free-sarake on harhaanjohtava, koska kaikki korteilla ja ROMeilla oleva alue on luonnollisestikin käytössä. Siksi käytetystä tilasta kertova Used-sarake näyttää samaa arvoa kuin määrästä kertova Total-sarake ja Free-arvo on aina nolla.

Extended (XMS)
Viimeinen rivi kertoo, paljonko koneessa on XMS-standardin mukaista jatkomuistia (joka saadaan käyttöön HIMEM.SYS-laiteohjaimen kautta). Esimerkkikoneessa sitä on 3072 kiloa eli kolme megatavua. Tästä määrästä 1396 kiloa on käytetty — osa siitä Smartdrv-välimuistille (1024 kiloa) sekä loppu HMA-alueelle ja ylämuistialueen aukkojen täyttämiseen.

Jos osa muistista on jätetty XMS-standardin ulkopuolelle (HIMEM. SYSin /INT15-valitsin), rivillä näkyvä lukema on vastaavasti pienempi. Rivillä näkyy vain se määrä jatkomuistia, joka on XMS:n käytössä. Jos /INT15-valitsinta ei ole käytetty, rivillä näkyvä lukema on sama kuin koneeseen asennetun jatkomuistin määrä.

Total memory
Väliviivan alla on muistialueiden yhteiskoko. Esimerkkikoneessa on yhteensä neljä megatavua muistia. Lukuun on laskettu mukaan myös ylämuistialueen osoiteavaruus, vaikkei siellä olekaan todellista muistia.

Total under 1 MB

Tämä rivi kertoo, paljonko RAM-muistista on yhden megatavun rajan alapuolella ja siten DOSin ulottuvilla joko suoraan perusmuistina tai UMB-ylämuistialueina. Koska luvusta on vähennetty epäoleellinen ROM-alueiden määrä ja lisäkorttien alueet, se kertoo parhaiten käytettävissä olevan muistin määrän. Esimerkkitapauksessa muistia on käytettävissä 795 kiloa, josta 640 on perusmuistia ja 155 kiloa ylämuistia. Muistista on käytetty 75 kiloa (49 kiloa perusmuistista ja 27 kiloa ylämuistista), joten vapaana on vielä 720 kiloa.

Lukema on sikäli harhaanjohtava, että DOS-sovelluksen kannalta jälkimmäisellä luvulla ei ole mitään merkitystä vaan ratkaisevaa on vapaan perusmuistin määrä. Jos se loppuu kesken, ohjelma ei mahdu muistiin, olipa ylämuistialueella sitten miten paljon tilaa tahansa.

Toisaalta: jos ylämuistissa on tilaa, sinne voidaan todennäköisesti siirtää lisää laiteohjaimia ja muistinvaraisia apuohjelmia, jolloin perusmuistia vapautuu sovelluksen käyttöön.

Largest executable program size

Tämä lukema kertoo, kuinka paljon perusmuistissa on vapaata tilaa. Se on siten muistilukemista tärkein. Esimerkissä perusmuistia on vapaana 591 kiloa eli 605216 tavua.

Largest free upper memory block

Jos ylämuistissa on useita ROM-alueita tai lisäkortteja, vapaat RAM-alueet ovat todennäköisesti pieninä palasina. Tämä lukema kertoo, mikä on suurimman vapaan ylämuistilohkon (UMB) koko. Samalla se kertoo, mikä on suurin yksittäinen ohjain tai muistinvarainen apuohjelma, joka ylämuistiin voidaan ladata.

MS-DOS is resident

Viimeinen rivi kertoo, onko osa DOSista siirretty HMA-alueelle vai ei. Esimerkissä näin on tehty.

Uudet MEM-valitsimet

MEM-ohjelman peruslistaus kertoo vain muistialueiden koot ja vapaana olevat määrät. Se ei kerro mitään siitä, mihin muistia on kulunut. Asia selviää kuitenkin MEMin valitsimilla, joista osa on uusia ja loppujenkin toiminta on hieman muuttunut.

Valitsin /C (tai /CLASSIFY) näyttää sekä perus- että ylämuistissa olevat ohjelmat. Aiemmin MEM näytti molemmat alueet peräkkäin, nyt rinnakkain. Esimerkkilistaus näyttää seuraavalta:

```
C:\>MEM /C

Modules using memory below 1 MB:

Name       Total =      Conventional  + Upper Memory
-------  ----------    -------------    ------------
MSDOS    16045 (16K)   16045   (16K)       0    (0K)
SETVER     832  (1K)     832    (1K)       0    (0K)
HIMEM     1152  (1K)    1152    (1K)       0    (0K)
EMM386    4144  (4K)    4144    (4K)       0    (0K)
COMMAND   3680  (4K)    3680    (4K)       0    (0K)
KEYB      6224  (6K)    6224    (6K)       0    (0K)
DOSKEY    4144  (4K)    4144    (4K)       0    (0K)
UNDELETE 13616 (13K)   13616   (13K)       0    (0K)
SMARTDRV 27280 (27K)       0    (0K)   27280   (27K)
Free    736976 (720K) 605440  (591K)  131536  (128K)
```

Listauksesta näkyy, että esimerkiksi HIMEM vie yhden kilotavun perusmuistia, KEYB kuusi, DOSKEY neljä ja UNDELETE 13. Välimuisti Smartdrv on ladannut itsensä automaattisesti ylämuistiin, joten se on ainoa ylämuistia käyttävä ohjelma. Koska ylämuistissa on vielä runsaasti tilaa (viimeinen rivi näyttää lukemaa 128 kt), loputkin perusmuistissa olevista ohjaimista kannattaisi siirtää ylös. MemMaker tekee tämän automaattisesti, kuten myöhemmin käy ilmi.

Lopuksi MEM tulostaa vielä yhteenvedon, josta eri muistialueiden koot käyvät ilmi samalla tavalla kuin edellisen esimerkin peruslistauksestakin.

/DEBUG

Yksityiskohtaisin muistilistaus saadaan /D (tai /DEBUG) valitsimella. Silloin MEM esittää tarkan kuvauksen perusmuistin käytöstä, vapaista alueista (näkyvät myös /F-valitsimella), INT15-valitsimella varatusta jatkomuistista sekä listan lopussa käytössä olevan XMS-standardin versionumeron.

```
Memory accessible using Int 15h             0     (0K)
Largest executable program size        605216   (591K)
Largest free upper memory block        131488   (128K)
MS-DOS is resident in the high memory area.

XMS version  3.00; driver version  3.09
```

/FREE

Valitsin /F (/FREE) kertoo perus- ja ylämuistissa olevat vapaat alueet. DOSin muistinhallinnasta johtuen perusmuisti ei ole yhtenäistä vapaata aluetta vaan jakautunut yhteen isoon ja muutamaan pienempään alueeseen.

```
Free Conventional Memory:

  Segment        Total
  -------   ----------------
   0060C          80    (0K)
   00652         112    (0K)
   008E1         128    (0K)
   00C3C       88624   (87K)
   021DF      516608  (505K)

  Total Free: 605552  (591K)
```

Niitä kiinnostavampi on kuitenkin vapaa ylämuisti. Koska esimerkkikoneen ylämuisti on lähes yhtenäinen, EMM386 on löytänyt sieltä vain yhden 155 kilon mittaisen aukon. Koska siihen on ladattu Smartdrv, loppu on vielä vapaana:

```
Free Upper Memory:

Region   Largest Free     Total Free       Total Size
------  -------------  --------------  --------------
    1   131488 (128K)   131536 (128K)   158816 (155K)
```

/MODULE

Viimeinen MEMin valitsimista on /M (/MODULE), joka näyttää lisätietoja valitusta ohjaimesta tai muistinvaraisesta ohjelmasta. Valitsimen perään kirjoitetaan sen nimi. Esimerkiksi komento MEM /Msmartdrv tuottaa vastauksen:

```
SMARTDRV is using the following memory:

  Segment  Region       Total        Type
  -------  ------  ----------------  --------
   0C93D       1      27280   (27K)  Program
                   ----------------
  Total Size:         27280   (27K)
```

Siitä käy ilmi, että Smartdrv on ladattu ylämuistin ensimmäiseen aukkoon (Region 1), joka alkaa muistiosoitteesta C93D0 (kymmenkantaisena 824272). Se on tyypiltään muistinvarainen ohjelma (Program) ja vie 27 kilotavua tilaa. Koska MEM näyttää osoitteen 16-tavun kerrannaisina (segmentteinä), lopullinen osoite saadaan kertomalla luku 16:lla eli lisäämällä sen perään yksi nolla.

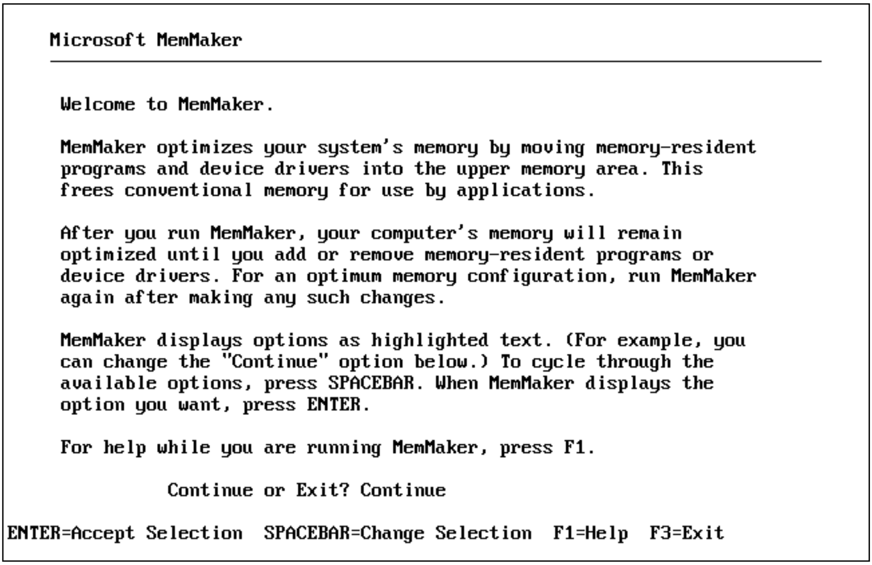
/M-valitsin on hyödyllinen kun halutaan selvittää, mihin ylämuistialueen osoitteeseen ohjelma on ladattu. Asian voi selvittää myös MSD-diagnostiikkaohjelmalla, mutta /M-valitsin on nopeampi käyttää.

MemMaker

MemMaker optimoi muistinkäyttöä niin, että se itse tutkii, mitkä ohjaimet ja ohjelmat kannattaa ladata ylämuistiin ja missä järjestyksessä, jotta eri kokoiset aukot saataisiin käytettyä mahdollisimman tarkkaan hyödyksi. Lisäksi MemMaker osaa haluttaessa optimoida muistiasetukset niin, että Windowsin DOS-ikkunaan jää mahdollisimman paljon tilaa.

MemMakerin käyttö edellyttää, että prosessori on vähintään 386SX-tasoa. Vanhoilla 8088- ja 80286-prosessoreilla MemMaker ei toimi, koska niiden prosessori ei pysty dynaamiseen muistinhallintaan.

MemMaker toimii kahdessa vaiheessa. Ensin se lisää CONFIG. SYSiin mittausohjelman, joka tutkii muistinkulutuksen, ja käynnistää mikron uudelleen. Sitten se etsii näille optimaaliset sijoituskohdat ja tekee tarvittavat muutokset aloitustiedostoihin. Kone käynnistyy toisen kerran ja lopuksi MemMaker ilmoittaa, paljonko se on onnistunut lisäämään muistia.

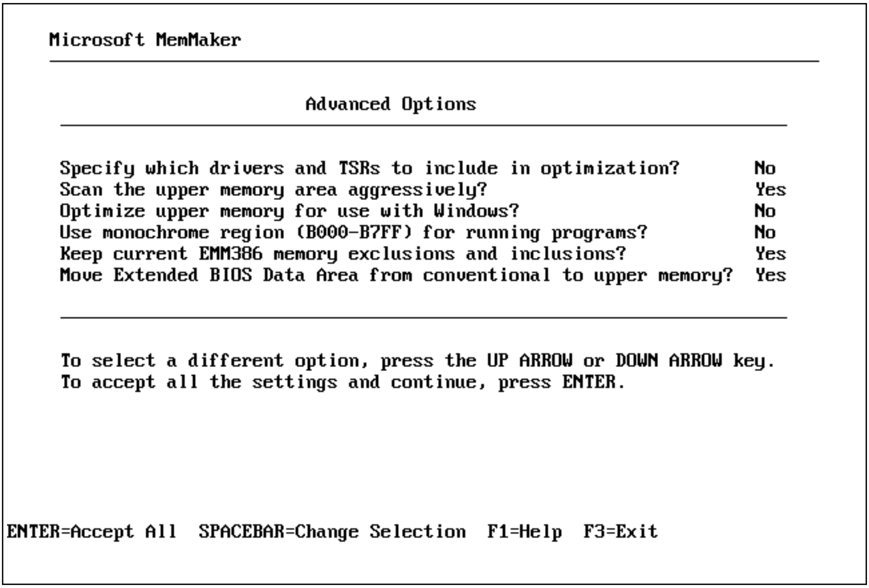


```
  Microsoft MemMaker
  ______________________________________________________________________

   Welcome to MemMaker.

   MemMaker optimizes your system's memory by moving memory-resident
   programs and device drivers into the upper memory area. This
   frees conventional memory for use by applications.

   After you run MemMaker, your computer's memory will remain
   optimized until you add or remove memory-resident programs or
   device drivers. For an optimum memory configuration, run MemMaker
   again after making any such changes.

   MemMaker displays options as highlighted text. (For example, you
   can change the "Continue" option below.) To cycle through the
   available options, press SPACEBAR. When MemMaker displays the
   option you want, press ENTER.

   For help while you are running MemMaker, press F1.

             Continue or Exit? Continue

ENTER=Accept Selection  SPACEBAR=Change Selection  F1=Help  F3=Exit
```

MemMaker on näppärä ohjelma, joka tekee itse monimutkaiset muistinhallinta-asetukset AUTOEXEC.BATiin ja CONFIG.SYSiin.

MemMakerissa on kaksi tasoa: Express ja Custom. Näistä ensimmäinen on loppukäyttäjän pika-asennus, toinen tukihenkilölle tarkoitettu räätälöivä asennus, joka jättää enemmän valinnanvaraa ohjelman tekemiin asetuksiin. Express-vaihtoehto kysyy vain, halutaanko ottaa käyttöön EMS-emulointi. Custom-vaihtoehdolla päästään määrittelemään hyvinkin tarkasti miten muistinhallinta halutaan tehdä ja mitä tekijöitä halutaan painottaa.

Express-kohdan ainoa kysymys liittyy EMS-emuloinnin käyttöön. Sitä ei kannata pyytää turhan vuoksi, sillä ylämuistiin perustettava EMS-kehys vie 64 kiloa muistia, joka muuten voitaisiin käyttää muihin tarkoituksiin. EMS-kehys tulee perustaa vain, jos käytettävät DOS-sovellukset todella tarvitsevat EMS-muistia. Windows-käytössä EMS-kehystä ei tarvita. Ja jos DOS-ohjelmia ajetaan Windowsista käynnistämällä, Windows pystyy itse tekemään niille EMS-muistia.



```
  Microsoft MemMaker

                          Advanced Options

   Specify which drivers and TSRs to include in optimization?      No
   Scan the upper memory area aggressively?                         Yes
   Optimize upper memory for use with Windows?                      No
   Use monochrome region (B000-B7FF) for running programs?          No
   Keep current EMM386 memory exclusions and inclusions?            Yes
   Move Extended BIOS Data Area from conventional to upper memory?  Yes

   To select a different option, press the UP ARROW or DOWN ARROW key.
   To accept all the settings and continue, press ENTER.

ENTER=Accept All  SPACEBAR=Change Selection  F1=Help  F3=Exit
```

Custom-vaihtoehtoa käyttämällä voidaan vaikuttaa siihen, millä tavalla muistinhallinnan optimointi tehdään.

Custom-vaihtoehto tuo näytölle Advanced Options -ruudun, jossa on seuraavat vaihtoehdot ja oletusarvot:

Specify which drivers: No
Valitsemalla Yes päästään määrittelemään mitä ohjelmia/ohjaimia jätetään perusmuistiin optimoinnista huolimatta. Nimet voidaan kirjoittaa myös MEMMAKER.INF-tiedostoon, jotta niitä ei tarvitse kirjoittaa uudelleen aina kun MemMakeria käytetään.

Scan upper memory aggressively: Yes
Oletusarvona on Yes, jolloin MemMaker pyrkii löytämään käyttämättömiä alueita myös F000-FFFF alueella sijaitsevan ROM BIOS-alueen alkupuoliskosta (F7FF asti). Monissa koneissa tämä alue on vapaana ainakin osittain, joten etsintä kannattaa tehdä. No-vaihtoehdolla EMM386 analysoi vain muistiosoitteet C600-EFFF.

Optimize for use with Windows: No
Oletusarvona on No, jolloin MemMaker pyrkii kasvattamaan DOSille jäävän muistin mahdollisimman suureksi. Varaamalla osan ylämuistialueista Windowsin käyttöön (tiedonsiirtopuskurit levylle, välimuistin käytölle ja lähiverkolle) saadaan DOS-ikkunassa näkyvä vapaa muisti mahdollisimman suureksi, vaikka muisti Windowsin ulkopuolella vähenisikin.

Use monochrome region: No
Oletusarvona on No, jolloin EMM386 ei yritäkään käyttää grafiikkamuistin ja näyttökortin ROM-alueiden väliin jäävää 32 kilon ylämuistiaukkoa (B000-B7FF), koska muutamat SVGA-grafiikkakortit tarvitsevat sitä omiin tarkoituksiinsa.

Keep current EMM386 exclusions: Yes
Oletusarvo on Yes, jolloin MemMaker huomioi EMM386-rivillä olevat include- ja exclude-lauseet. Jos valitaan No, MemMaker kartoittaa ylämuistialueen itse ja tekee tarvittavat muutokset CONFIG.SYSin EMM386-riville. Yleensä kannattaa valita No, jolloin MemMaker kartoittaa ylämuistin uudelleen ja ylämuistialueiden määrä saadaan mahdollisimman isoksi.

Move Extended BIOS data-area: Yes
Eräissä koneissa on ns. BIOSin laajennettu data-alue (XBDA tai EBDA), joka varaa 1-4 kiloa perusmuistia itselleen. Oletusarvona on Yes, jolloin MemMaker pyrkii siirtämään alueen ylämuistiin.

Kun asetukset on tehty, MemMaker aloittaa työnsä. Se tarkistaa, onko levyllä Windowsia ja lukee SYSTEM.INIssä olevat asetukset muistinhallinnan pohjaksi. Jos levyllä on Windows 3.0, MemMaker tekee tiedostoon muutoksia, mutta 3.1-version tiedostoon se ei koske. Tämän jälkeen MemMaker pyytää poistamaan levykkeen A: asemasta, koska mikro käynnistetään uudelleen.

Seuraavaksi MemMaker mittaa eri ohjelmien ja laiteohjainten käyttämän muistin ja valitsee niille parhaiten sopivan latausjärjestyksen. Mitä useampaan aukkoon ylämuisti on pirstoutunut, sitä useampia vaihtoehtoja MemMakerin on käytävä läpi. Jos ylämuistissa on vain yksi yhtenäinen aukko, optimaalisen latausjärjestyksen löytäminen on helppoa.

Kirjoitettuaan CONFIG.SYS- ja AUTOEXEC.BAT-tiedostot uuteen järjestykseen MemMaker käynnistää mikron vielä kerran. Sen jälkeen se kysyy, tuntuuko kaikki toimivan oikein. Jos vastaus on myönteinen, ohjelma esittää optimoinnista saadun hyödyn: vapaa perusmuisti on kasvanut 24816 tavulla.

```
                    Before       After
Memory Type         MemMaker   MemMaker    Change
-------------------------------------------------
Free conventional    605536      630352     24816

Upper memory
 Used by programs     27280       52096     24816
 Reserved for Windows     0           0         0
 Reserved for EMS         0           0         0
 Free                131536      106704

Expanded memory:   Disabled    Disabled
```

Vanhat aloitustiedostot tallennetaan varmuuden vuoksi tiedostoiksi CONFIG.UMB ja AUTOEXEC.UMB. Jos käytössä on Windows 3.0, vanha SYSTEM.INI tallennetaan nimelle SYSTEM.UMB.

Jos kone ei käynnisty

Ylämuistialueiden etsiminen saattaa johtaa tilanteeseen, jossa mikro jumiutuu ensimmäiseen uudelleenkäynnistykseen. Kun painetaan Ctrl+ Alt+Del (tai katkaistaan sähkö, jos se ei auta), ruudulle tulee teksti, jossa MemMaker antaa kolme vaihtoehtoa:

```
Try again with conservative settings
Try again with the same settings
Cancel and undo all changes
```

Näistä ensimmäinen saa MemMakerin yrittämään uudelleen, mutta varovaisemmilla asetuksilla ja pienemmällä ylämuistin käytöllä. Toinen vaihtoehto on yrittää uudelleen samoilla asetuksilla ja kolmas keskeyttää, jolloin kaikki MemMakerin siihen saakka tekemät muutokset kumotaan ja palataan alkuperäisiin asetustiedostoihin.

Vaihtoehdoista kannattaa yleensä valita ensimmäinen. Kun MemMaker käyttää varovaisempia asetuksia optimointi pääsee yleensä jatkumaan.

MemMaker -esimerkki

Esimerkkikoneessa MemMaker muutti CONFIG.SYSiä seuraavasti:

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS HIGHSCAN X=C700-C7FF
DEVICEHIGH /L:1,12048 =C:\DOS\SETVER.EXE
```

AUTOEXEC.BAT näytti käsittelyn jälkeen tältä:

```
LH /L:0;1,42416 /S C:\DOS\smartdrv
LH /L:1,16496 C:\DOS\KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
LH /L:1,6400 C:\DOS\DOSKEY
LH /L:1,55600 UNDELETE /LOAD
```

DOS 6:ssa oleva uusi /L-valitsin kertoo sijainnin (Location) johon laiteohjain tai muistinvarainen ohjelma sijoitetaan. Ilman tätä valitsinta DOS sijoittaa ohjelman isoimpaan vapaaseen ylämuistilohkoon. Asetuksen voi tehdä käsinkin, mutta on helpointa jättää se MemMakerin huoleksi. Jälkimmäinen numero vastaa vanhaa SIZE-asetusta ja kertoo vaadittavan muistialueen koon. Se varmistaa, ettei latausta yritetä tehdä liian pieneen aukkoon, vaikka ohjelma aluksi näyttäisikin mahtuvan siihen.

Toinen uusi valitsin on /S, jonka MemMaker saattaa lisätä rivin loppuun. Valitsin pakottaa käytettävän UMB-lohkon mahdollisimman pieneksi, jotta tilankäyttö olisi mahdollisimman tehokasta. MemMaker-ajon jälkeen MEM näyttää, mitä optimointi on tehnyt eri muistialueille:

```
Memory Type         Total =  Used  +  Free
----------------   ------   ------   ------
Conventional         640K      25K     615K
Upper                155K      51K     104K
Adapter RAM/ROM      229K     229K       0K
```

```
Extended (XMS)      3072K    1396K    1676K
----------------  ------   ------   ------
Total memory        4096K    1700K    2396K

Total under 1 MB     795K      75K     720K

Largest executable program size  615K  (630160 bytes)
Largest free upper memory block  104K  (106416 bytes)
MS-DOS is resident in the high memory area.
```

Vapaa perusmuisti on kasvanut aiemmasta 605216 tavusta 630160 tavuun, sillä MemMaker on siirtänyt ohjelmia perusmuistista ylämuistiin. Aiemmin ylämuistista oli käytetty 27 kiloa, nyt 51 ja silti vapaana on vielä 104 kiloa.

MEM /C näyttää, miten osa ohjelmista on ladattu perusmuistiin ja osa ylämuistiin:

```
Name      Total  =     Conventional +  Upper Memory
------  -----------  ----------------  --------------
MSDOS    16029 (16K)    16029 (16K)        0    (0K)
HIMEM     1152  (1K)     1152  (1K)        0    (0K)
EMM386    4144  (4K)     4144  (4K)        0    (0K)
COMMAND   3680  (4K)     3680  (4K)        0    (0K)
SETVER     864  (1K)        0  (0K)      864    (1K)
SMARTDRV 27280 (27K)        0  (0K)    27280   (27K)
KEYB      6224  (6K)        0  (0K)     6224    (6K)
DOSKEY    4144  (4K)        0  (0K)     4144    (4K)
UNDELETE 13616 (13K)        0  (0K)    13616   (13K)
Free    736960 (720K)  630256 (615K)  106704  (104K)
```

Mikäli ylämuistialueen rakenne muuttuu esimerkiksi uusien korttien asentamisen jälkeen tai jos otetaan käyttöön uusia laiteohjaimia tai muistinvaraisia ohjelmia, MemMaker-ajo pitää uusia.

MemMakerin hienosäätö

MemMakerin toimintaan vaikuttaa tiedosto MEMMAKER.INF, joka listaa ne tiedostot, joihin MemMakerin ei haluta koskevan. Mahdollisuuksia on kaksi: joko ohjelma halutaan sijoittaa aina perusmuistiin (jos se on esimerkiksi vanha eikä toimisi ylämuistissa) tai sitten ohjelma halutaan kokonaan ohittaa optimoinnin aikana.

Ohitettavien ohjelmien eteen MemMaker lisää optimoinnin aikana REMin, jotta ne eivät pääse vaikuttamaan tulokseen. Kun työ on tehty, REM poistetaan ja ohjelma toimii jälleen normaalisti.

MemMakerin mukana tuleva tiedosto sisältää valmiiksi listattuna joukon kumpaankin ryhmään kuuluvia tiedostoja. Pätkä tiedoston keskeltä näyttää seuraavalta:

```
SHELL
WORD
WP
WIN
123
DEFRAG
PCSHELL
*ASPI4DOS
*BOOT
*DOSEDIT
*NETBIOS
*PROTMAN
*SMARTDRV /DOUBLE_BUFFER
*SMARTDRV /L
*SSWAP
```

Aina perusmuistiin sijoitettavat ohjelmat on lueteltu nimen mukaan, ilman tarkenninta ja tähteä. Tällaisia ovat esimerkiksi SMARTDRV:n /L ja /Double_buffer -valitsimet, jotka on tarkoitettu nimenomaan lataamaan ohjaimet perusmuistiin. Kokonaan ohitettavat ohjelmat tunnistaa nimen edessä olevasta tähdestä.

STS-tiedosto

Kun MemMaker on tehnyt työnsä, se kirjoittaa levylle MEMMAKER. STS-tiedoston. Siitä selviää, miten MemMaker on jäsentänyt asetukset ja miten se on niitä muuttanut. Tiedoston alussa on muistinhallinnan lähtötiedot:

```
[MemmakerData]
State=     DONE 2644
AvailConvMemoryBefore=556896
```

```
AvailUpperMemoryBefore=26544
UsedUpperMemoryBefore=95264
WindowsUpperMemoryBefore=12288
EMSUpperMemoryBefore=0
CustomMode=True
AutoexecBatCheckSum=38662
ConfigSysCheckSum=33817
SystemIniCheckSum=0
WindowsLocation=C:\WINDOWS
```

Sen jälkeen tulee jokainen käsitelty CONFIG.SYSin rivi, kuten:

```
Command=DOSKEY
Line=12
FinalSize=4144
MaxSize=6400
FinalUpperSizes=0
MaxUpperSizes=0
ProgramType=PROGRAM
```

Esimerkiksi DOSKEY on vaatinut enimmillään 6400 tavua muistia, mutta kun se on saatu ladattua, muistinkulutus on pudonnut 4144 tavuun. Näistä tiedoista osaava mikronkäyttäjä voi tutkia, miten koneen muistinhallinta toimii.

MemMaker komentojonossa

Normaalisti MemMakeria käytetään vuorovaikutteisesti käynnistämällä se komentoriviltä ja vastaamalla ohjelman esittämiin kysymyksiin. Jos MemMakeria halutaan kuitenkin käyttää komentojonossa, apuna ovat seuraavat valitsimet:

/B	käynnistää MemMakerin yksivärinäytölle jos värien käyttö tuottaa ongelmia
/BATCH	käyttää oletusarvoja eikä kysy asetuksia käyttäjältä; virheen sattuessa alkuperäiset CONFIG, AUTOEXEC ja SYSTEM.INI-tiedostot palautetaan takaisin käyttöön
/SESSION	MemMakerin sisäisesti käyttämä valitsin

/SWAP:asema	kertoo alkuperäisen käynnistyslevyn jos se poikkeaa C:stä; tarpeen joidenkin levyn pakkausohjelmien kanssa (ei kuitenkaan Stackerin eikä DoubleSpacen kanssa)
/T	käytetään jos koneessa on IBM Token-Ring kortti ja MemMaker jää jumiin ylämuistia analysoidessaan
/UNDO	kumoaa aloitustiedostoihin juuri tehdyt muutokset ja palauttaa alkuperäiset asetustiedostot (CONFIG.SYS, AUTOEXEC.BAT, SYSTEM. INI) takaisin käyttöön
/W:x1, x2	varaa ylämuistialueelta tilaa Windowsin siirtopuskureille. Alueiden koko ilmoitetaan tavuina. Oletusarvona on, ettei tilaa varata (/W:0,0).

Milloin MemMakeri ei toimi?

MemMaker hallitsee useimmat sellaiset tilanteet, joissa AUTOEXEC. BATin loppuun on lisätty toisen komentojonon tai Windowsin käynnistys. Jos AUTOEXEC.BATin lopussa on Windowsin käynnistyskomento

```
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
WIN
```

MemMaker poistaa Windowsin käynnistyskomennon analysoinnin ajaksi, mutta palauttaa sen takaisin kun AUTOEXEC.BAT on optimoitu.

Yhtä älykkäästi MemMaker toimii silloin, kun komentojonon lopussa (tai keskellä) kutsutaan toista jonoa esimerkiksi seuraavasti:

```
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
CALL VIRTARK.BAT
```

Analysoinnin aikana MemMaker suorittaa myös VIRTARK.BATin ja ottaa huomioon siellä mahdollisesti ladattavat muistinvaraiset ohjelmat.

Analyysi epäonnistuu vain silloin, kun AUTOEXEC.BATin lopuksi kutsutaan komentojonoa ilman CALL-lausetta, koska tällöin ohjaus ei enää palaa takaisin AUTOEXECille. Siten rivi

```
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
MENU
```

AUTOEXECin lopussa käynnistää omatekoisen valikkojonon (MENU. BAT). Ongelma aiheutuu siitä, että optimoinnin aikana MemMaker lisää oman käynnistyskomentonsa AUTOEXEC.BATin loppuun /SESSION -valitsimen kanssa:

```
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
MENU
C:\DOS\MEMMAKER.EXE /SESSION:19498
```

Kun AUTOEXECiä sitten suoritetaan ja analysoidaan, MENU saa sen haarautumaan lopullisesti MENU.BATiin eikä MemMakeria kutsuta koskaan. Seurauksena on, että optimointi pysähtyy ilman virheilmoitusta.

Ongelma on helppo kiertää käyttämällä CALLia silloinkin, kun kutsu on AUTOEXECin viimeisellä rivillä esimerkiksi seuraavasti:

```
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
CALL MENU
```

CALLin käyttö on muutenkin suositeltavaa, sillä jos muut asennusohjelmat lisäävät omia komentojaan AUTOEXEC.BATiin, ne tulevat suoritettua vain jos CALLia on käytetty.

LOADHIGH ja DEVICEHIGH käyttö DOS 6:ssa

DOS 6:n LOADHIGH-käsky tuntee kaksi uutta valitsinta: /L ja /S. Jos muistin optimointi halutaan tehdä itse, valitsimien avulla määrätään mihin ylämuistialueen lohkoon kukin ohjelma sijoitetaan.

Lohkojen määrä, koko ja vapaana oleva osa nähdään MEM /F-komennolla. Mitä pirstoutuneempi ylämuistialue on (mitä enemmän kiinteitä ROM-alueita sieltä on varattu), sitä useampaan lohkoon RAM-alueet ovat jakautuneet. Normaalisti LOADHIGH täyttää alueet suurimmasta alkaen, mutta /L-parametrin avulla käyttäjä voi muuttaa tätä periaatetta.

MEM /F-näyttää ensin alueiden määrän ja koon:

```
C:\>MEM /F

Free upper memory:
Region   Largest Free    Total Free     Total Size
------  --------------  -------------  -------------
    1     27728  (27K)   27728  (27K)   27728  (27K)
    2     16624  (16K)   16624  (16K)  163792 (160K)
    3     24336  (24K)   24560  (24K)   24560  (24K)
```

Sen jälkeen ohjelma saadaan ladattua halutulle alueelle viittaamalla sen numeroon. Esimerkiksi komento

```
LH /L:1 KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
```

lataa KEYB-ohjaimen ensimmäiseen lohkoon, jonka jälkeen siinä vapaana oleva tila on pienentynyt ohjaimen viemän määrän verran:

```
C:\>MEM /F

Free upper memory:
Region  Largest Free    Total Free      Total Size
------ --------------  -------------  --------------
    1     21136  (21K)   21344  (21K)    27728  (27K)
    2     16624  (16K)   16624  (16K)   163792 (160K)
    3     24560  (24K)   24560  (24K)    24560  (24K)
```

Alueen numeron lisäksi voidaan määritellä koko, joka ohjelmalle annetaan. Jos vapaata tilaa on vähemmän, se ladataan perusmuistiin. Koko merkitään pilkulla alueen numeron perään:

```
LH /L:1,6400 KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
```

Kokovarauksesta on hyötyä varsinkin silloin, kun ohjelma tarvitsee käytön aikana lisää tilaa. Varaamalla tila jo etukäteen varmistetaan, ettei ohjelman ajo lopu sille varatun muistikohdan täyttymiseen.

Eräät ohjelmat tarvitsevat useampia alueita kerralla. Tällöin muut alueet erotetaan puolipisteellä.

Komento

```
LH /L:1,6000; 2,4000
```

lataa seuraavan ohjelman kahdelle alueelle, joista ensimmäinen varaa 6000 tavua ja toinen 4000.

Kun ohjelma on ladattu muistiin, sen sijainti nähdään MEM /M komennolla, missä M:n perään kirjoitetaan ohjelman nimi. Tästä on hyötyä varsinkin silloin kun /L-valitsinta ei ole käytetty, koska se kertoo mihin ylämuistin osoitteeseen LOADHIGH on ohjelman ladannut.

Valitsin /S pienentää ohjelman tilavaatimusta ja sitä voidaan käyttää vain yhdessä /L:n ja kokomäärityksen kanssa. Valitsimen käyttö on parasta jättää MemMakerin tehtäväksi, koska vain se osaa luotettavasti analysoida paljonko tilavaatimusta voi pienentää.

Laiteohjainten lataukseen tarkoitettu DEVICEHIGH tuntee samat valitsimet ja niiden käyttötapakin on sama.

MEM /D ja alueet

DOS 6.0:sta lähtien /Debug-valitsinta on monipuolistettu niin, että sen listauksen keskeltä näkyy mille ylämuistin alueelle kukin ohjain ja ohjelma on ladattu:

```
Segment  Region      Size         Name       Type
-------  ------  -------------  ---------  --------
0B139       1     2128    (2K)  ENCRYPT    Program
0B1BE       1      208    (0K)  DOS        -- Free --
0B1CB       1     6384    (6K)  KEYB       Program
0B368       1    18784   (18K)  DOS        -- Free --

0C801       2    27280   (27K)  SMARTDRV   Program
0CEAA       2    17280   (17K)  MOUSE      Program
0D2E2       2     1904    (2K)  MINSES     Program
0D359       2    94736   (93K)  NETWKSTA   Program
0EA7A       2    22592   (22K)  DOS        -- Free --

0F801       3     4096    (4K)  DOSKEY     Program
0F901       3    20464   (20K)  DOS        -- Free --
```

Käyttämällä /L-valitsinta sekä LH- että DEVICEHIGH-käskyn kanssa ja tutkimalla MEM /D -listausta osaava käyttäjä voi tarkalleen määrätä, mihin ylämuistin kohtaan kukin ohjelma sijoitetaan. Näin varmistetaan, ettei palaakaan ylämuistialueista mene hukkaan.

Tämä käsin tehtävän optimoinnin mahdollisuus korjaa suurimman DOS 5:n muistinhallinnassa olleen puutteen. Mutta DOS 6:n muistinhallinnassa on muutakin uutta.

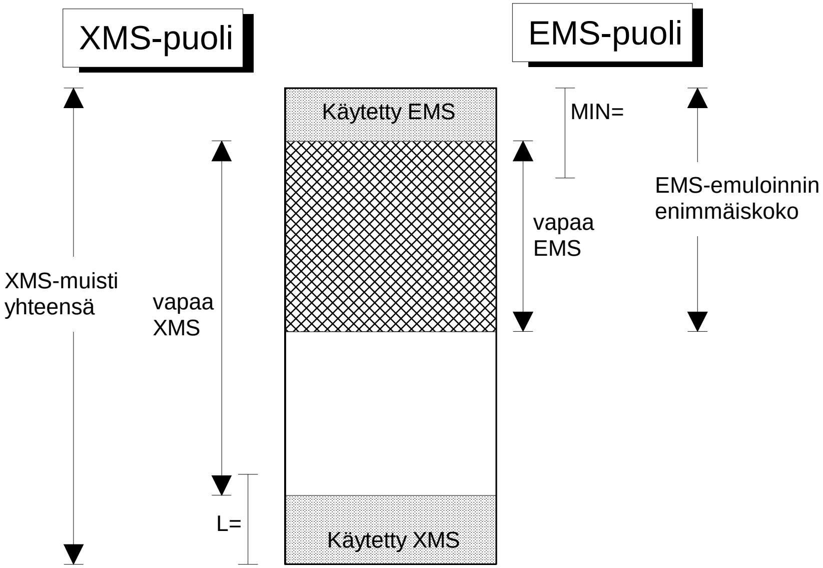
EMM386-ohjaimen uudet ominaisuudet

DOS 6:n mukana tuleva EMM386-ohjain käsittelee XMS-jatkomuistia ja EMS-emulointia yhtenä muistialueena (pool), josta muistia jaetaan tarvittaessa sitä pyytäville ohjelmille. Aiemmissa EMM-versioissa muistimääritykset olivat kiinteitä.

Käytännössä tämä merkitsee sitä, että EMS-emuloinnin koon voi määrittää aiempaa suuremmaksi. Jos kaikki EMS-muisti ei ole käytössä, EMM386 näyttää sen toisille sovelluksille XMS-muistina. Kun EMS-muistin tarve kasvaa, vapaana näkyvä XMS-osa vähenee ja päinvastoin. Sama muistialue näkyy siis yhtä aikaa XMS- ja EMS-muistina. Sovelluksen tarpeista riippuu, kumpana se käytetään.

MEM muistuttaa tähdellä, että kyse on samasta alueesta:

```
Memory Type        Total =  Used  +  Free
----------------  ------   ------   ------
Conventional        640K     111K     529K
Upper                 0K       0K       0K
Adapter RAM/ROM     384K     384K       0K
Extended (XMS)*    3072K    1504K    1568K
----------------  ------   ------   ------
Total memory       4096K    1999K    2097K

Total under 1 MB    640K     111K     529K

Total Expanded (EMS)           1872K (1916928 bytes)
Free Expanded (EMS)*           1488K (1523712 bytes)

* EMM386 is using XMS memory to simulate EMS memory
as needed.
  Free EMS memory may change as free XMS memory
changes.
```


XMS-puoli
EMS-puoli
Käytetty EMS
MIN=
EMS-emuloinnin enimmäiskoko
vapaa EMS
XMS-muisti yhteensä
vapaa XMS
L=
Käytetty XMS

DOS 6:sta lähtien sama alue jatkomuistista saadaan näkymään yhtä aikaa sekä vapaana EMS- että XMS-muistina (viivoitettu alue). Käytettävistä sovelluksista riippuu, kumpana ne haluavat muistin käyttää (harmaa alue). Kun EMS-muistia käytetään lisää, vapaa XMS-alue näyttää vähenevän ja päinvastoin. MIN ja L -parametreilla taataan, että käynnistyksen yhteydessä syntyy vähintään haluttu määrä EMS- ja XMS-muistia.

Dynaamiset määritykset ovat tuoneet joukon uusia parametreja, joilla taataan että vähintään tietty määrä EMS- tai XMS-jatkomuistia pysyy vapaana. Uudet valitsimet ovat:

MIN=x	Takaa, että käynnistyksen yhteydessä luodaan vähintään x kilotavua EMS-muistia. Oletusarvo on 256 kilotavua paitsi jos EMS-muistia ei ole perustettu lainkaan (noems), jolloin arvo on nolla.

L=x	Takaa, että vaikka EMS-muistitarve kasvaisikin, x kilotavua säilyy aina XMS-muistina, olipa sitä sitten käytetty tai ei.
RAM=x-y	Ylämuistin osoiteavaruus, johon EMS-kehys perustetaan ja jonka aukot EMM386 pyrkii täyttämään UMB-lohkoilla. Jos numeroita ei ole, yritetään täyttää väli C600-EFFF.
NOVCPI	Poistaa tuen vanhalle VCPI-muistinhallintastandardille, jolloin jatkomuistia säästyy. NOVCPI toimii vain, mikäli on myös määritelty NOEMS.
HIGHSCAN	Neuvoo EMM386:ää etsimään ylämuistista aukkoja tavallista laajemmalta alueelta. Toimiessaan antaa tavallista enemmän tilaa ylämuistiin, mutta saattaa myös lukita koneen, jolloin parametri pitää poistaa.
V[ERBOSE]	Tavallisesti EMM386 tulostaa vain virheilmoituksia. VERBOSE (tai /V tai pelkkä V) tulostaa asennukseen liittyvät viestit, mm. EMS-kehyksen sijainnin. Sama vaikutus saadaan pitämällä Altia pohjassa latauksen aikana (koskee myös HIMEM.SYSiä).
WIN=x-y	Varaa ylämuistialueelta osoitteet x-y Windowsin puskureita varten, jonka jälkeen alueelle ei voi siirtää ohjaimia tai muistinvaraisia ohjelmia DOSista. Jos määritykset RAM, ROM tai I-parametrien kanssa menevät päällekkäin, WIN jää voimaan. X-parametri on kuitenkin kaikkein tehokkain ja riittää ohittamaan myös WINin.
NOHI	Normaalisti EMM386 lataa osan omasta koodistaan ylämuistiin, jolloin vain muutama kilotavu jää perusmuistin puolelle. NOHI-parametri pakot-

	taa ohjelman lataamaan itsensä perusmuistiin, jolloin ylämuistialueelle jää 5 kt enemmän vapaata tilaa mutta perusmuisti vähenee saman verran.
ROM=x-y	Luo varjomuistin (shadow RAM) osoitteisiin x-y. Esimerkiksi BIOS ROM siirretään varjomuistiin määrityksellä ROM=F000-FFFF. Jos mikrossa on jo valmistajan oma varjomuisti, ROM-määritystä ei pidä käyttää.
NOMOVEXBDA	Normaalisti EMM386 pyrkii siirtämään laajennetun BIOSin data-alueen ylämuistiin. NOMOVEXBDA estää siirron jolloin alue jää perusmuistiin.
ALTBOOT	Jos Ctrl+Alt+Del ei toimi normaalisi EMM386:n ollessa ladattuna, tämä parametri ottaa käyttöön vaihtoehtoisen käynnistyskomennon, jonka ainakin pitäisi toimia.

Huomautus: kun tarkastellaan käytössä olevan XMS-muistin määrää, arvo voi näyttää oudon suurelta. Tärkein aluetta käyttävä ohjelma on Smartdrv-välimuisti, joka esimerkiksi komennolla SMARTDRV 512 512 varaa alueelta puoli megatavua työtilakseen. Muita XMS-muistia käyttäviä ohjelmia ovat RAMDRIVE, Windows sekä eräät XMS- tai DPMI-standardia tukevat sovellukset.

Vaikka muistiin olisi ladattu pelkkä Smartdrv 512 kilon työtilalla, käytetyn XMS-muistin määrä näkyy silti 992 kilona. Kuka on käyttänyt 480 kiloa jatkomuistiani?

Osa siitä on kulunut ylämuistialueella olevien aukkojen täyttämiseen eli muistin luomiseen kyseiselle alueelle. Lopun muistista on käyttänyt EMM386 itse, koska se lataa suurimman osan koodistaan XMS-muistiin. Osa menee myös ylämuistiin ja pieni määrä perusmuistiin.

Esimerkkejä EMM386 asennuksesta

Seuraavassa on esitetty muutamia mahdollisia EMM386-ohjaimen asennusrivejä ja kuvattu niiden vaikutus. Vaikka lukuisat parametrit mahdollistavatkin erilaisia hienosäätöjä, usein selvitään pelkällä perusasennuksella joka on helpoin tehdä.

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS
Täyttää ylämuistin aukot, ei perusta EMS-emulointia eikä varaa EMS-kehykselle tilaa ylämuistista.

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE I=F800-FD00 NOEMS
Täyttää ylämuistin aukot ja ottaa käyttöön myös alueen F800-FD00, joka sijaitsee BIOS ROMin alueella, mutta on tässä koneessa tarpeeton. Näin käytettävissä olevan ylämuistialueen koko kasvaa.

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 4096 RAM
Täyttää ylämuistin aukot ja saa neljä megatavua XMS-muistia näkymään EMS-muistina sitä käyttäville sovelluksille. Koska MIN-parametria ei ole käytetty, XMS:ää tarvitsevat sovellukset voivat pienentää EMS-emuloinnin koon aina 256 kiloon asti, mikäli ne tarvitsevat samaa aluetta XMS-muistina.

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 4096 RAM FRAME=D000
Kuten yllä, mutta perustaa EMS-kehyksen osoitteisiin D000-DFFF.

DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 4096 L=1024
Varaa perustettaessa yhden megatavun verran muistia pysyvästi XMS:lle. Jos koneessa on vain esimerkiksi neljä megatavua jatkomuistia, EMM386 pienentää EMS-emulointia pyydetystä neljästä megasta kolmeen. Ei täytä ylämuistialueen aukkoja RAMilla.

CHKSTATE.SYS ja SIZER.EXE-tiedostot

Nämä kaksi ohjelmaa liittyvät MemMakerin käyttöön. Muistinhallintaa optimoidessaan se mittaa aloitustiedostoissa olevien asetusten muistinkulutuksen näiden apuohjelmien avulla. Ohjelmia ei siksi saa poistaa levyltä, vaikka ne saattavatkin näyttää tarpeettomilta.

Harjoituksia

1. Tutki, paljonko oman koneesi laiteohjaimet ja muistinvaraiset ohjelmat kuluttavat muistia. Onko joukossa jotain, mikä voitaisiin ladata ylämuistiin ja paljonko perusmuistia se vapauttaisi?

2. DOS 5.0:sta lähtien DOS siirretään HMA-alueelle DOS= High asetuksella. Tutki, paljonko siirto lisää perusmuistin määrää. omassa koneessasi.

3. Jos DOS on siirretty HMA-alueelle, myös BUFFERS-asetuksen levypuskurit pyritään varaamaan sieltä eikä perusmuistista. Koska HMA-alueelle mahtuu vain rajallinen määrä puskureita, loput on pakko varata perusmuistista. Kasvata BUFFERS-asetuksen määrää ja tarkkaile, miten vapaan perumuistin käy: montako puskuria saat mahtumaan HMA-alueelle ennen kuin perusmuisti alkaa vä- hentyä?

4. Ohjelmallisten pinojen varaaminen STACKS-asetuksella parantaa DOSin luotettavuutta. Siksi Windows 3.1:n asennusohjelma lisää CONFIG.SYSiin rivin STACKS=9, 256 jos se huomaa, että pinot on tarkoituksella poistettu (kts. sivu 374). Jos pinot poistetaan, DOS joutuu käyttämään ohjelmien omia pinoja mikä saattaa johtaa pinon ylivuotoon. Tarkista, paljonko muistia STACKS-asetus kuluttaa. Onko kulutettu määrä lisääntyneen käyttövarmuuden arvoista?

12

Kiintolevyn hallinta, varmuuskopiointi ja virukset

Tämän luvun aiheena on kiintolevyn hallinta ja ylläpito sekä varmuuskopiointiin ja virustorjuntaan liittyvät kysymykset. Nämä asiat ovat sitä tärkeämpiä, mitä isompi kiintolevy koneessa on. Versiosta 6.0 alkaen näistä seikoista huolehtiminen DOSilla on aiempaa helpompaa, koska DOSin mukana tulevat kunnon välineet työtä varten.

Hakemistorakenteen luominen

Mitä isompi levy, sitä enemmän aikaa pitäisi kiinnittää sen hakemistorakenteen suunnitteluun. Usein käy kuitenkin niin, että hakemistoja perustetaan aina tarpeen tullen ilman minkäänlaista suunnitelmallisuutta. Aikaa myöten tämä johtaa tilanteeseen, jossa rakenne on sekava ja ylläpito (mm. varmuuskopiointi) vaikeata. Hakemistorakenteen muokkaaminen uuteen uskoon isolla kiintolevyllä on erittäin työläs operaatio, varsinkin jos levyllä on paljon sisäkkäisiä alihakemistoja. Asiaa kannattaakin harkita jo hyvissä ajoin.

Hakemistorakenteen tarkoituksena on jakaa tiedostot aihepiireittäin niin, että tiedostojen ylläpito on helpompaa ja että haluttu tiedosto löytyy nopeammin. Yhdessä hakemistossa olevien tiedostojen lukumäärä pitää myös tasapainottaa siten, ettei tiedostoja ole liian monta tai liian vähän. Liian suuri tiedostomäärä (satoja tiedostoja) hidastaa DOSin toimintaa, koska sen täytyy kahlata hakemistolistauksen läpi tiedostoa käsitellessään. Jos taas hakemistoja on paljon ja tiedostoja vähän, muuttuu hakemistorakenteen käyttö hankalaksi jatkuvasti tarvittavien CD -komentojen vuoksi.

Tapoja hakemistorakenteen perustamiseksi on useita. Tässä yhteydessä on mahdollista esitellä vain yksinkertainen perusmalli, jota sivuttiin kolmannessa luvussa Annen hakemistorakennetta esiteltäessä.

Yleinen periaate on se, että päähakemisto jätetään mahdollisimman tyhjäksi. Päätasolla tulisi olla ainoastaan pakolliset AUTOEXEC.BAT- ja CONFIG.SYS-tiedostot sekä komentotulkki COMMAND.COM.

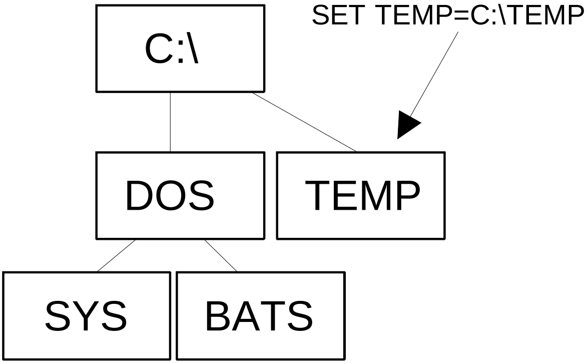
Niksi Komentotulkki, AUTOEXEC.BAT ja CONFIG.SYS kannattaa suojata ATTRIB +R määreellä, jotta ei tulisi vahingossa poistaneeksi niitä tai kopioimasta niiden päälle saman nimisiä tiedostoja levykkeeltä. Kun aloitustiedostoja sitten halutaan muokata, suojaus pitää poistaa.

Komentotulkki kannattaa sijoittaa DOS-hakemistoon vasta versiosta 4.0 lähtien. Tätä vanhemmat FORMAT /S -komennot eivät osaa etsiä komentotulkkia muualta kuin päähakemistosta, joten tulkki kannattaa jättää CONFIG.SYSin ja AUTOEXEC.BATin seuraksi. Näiden tiedostojen lisäksi päähakemistossa pitäisi näkyä vain hakemistojen nimiä.

DOSin hakemistot

Hakemistorakenteen perusmallissa luodaan hakemisto DOS, johon sijoitetaan kaikki käyttöjärjestelmän versioriippuvat tiedostot. Kun uusi DOS-versio ilmestyy (niin käy taas ennen pitkää!), riittää tämän hakemiston tyhjentäminen ja uusien tiedostojen kopiointi levykkeeltä. Käyttöjärjestelmän piilotetut tiedostot on tietysti siirrettävä erikseen SYS-ohjelmalla. Oleellista on se, ettei tässä hakemistossa ole mitään käyttäjän omia ohjelmia tai komentojonoja, jotka hän haluaisi säilyttää seuraavaankin DOS-versioon. Samoin on tärkeätä ettei levyn muihin hakemistoihin jää vanhan DOS-version apuohjelmia.

Kun kaikki DOSiin liittyvät tiedostot löytyvät samasta hakemistosta, niiden päivittäminen uudempaan versioon on helppoa. Hakemiston nimeä ei pidä muuttaa, koska se tietäisi kaikkien polku- yms. asetusten muuttamista. Saantipolku asetetaan AUTOEXEC.BATissa osoittamaan tähän DOS-hakemistoon.



Päähakemiston alle kannattaa perustaa TEMP-alihakemisto, johon tilapäiset aputiedostot ohjataan. DOS-hakemisto sisältää käyttöjärjestelmän mukana tulevat apuohjelmat ja SYS erilaiset laiteohjaimet, jotka eivät riipu DOS-versiosta. BATSiin tallennetaan omatekoiset komentojonot.

Lähinnä entiset Unix-järjestelmän käyttäjät ja henkilöt, jotka haluavat korostaa omaa teknistä osaamistaan, suosivat hakemistonimeä BIN. Koska moinen nimi on Unixille tyypillistä mitään sanomatonta lyhennekieltä, tapaa ei pitäisi päästää juurtumaan DOS-puolelle.

DOS-hakemiston alle perustetaan sitten haluttu määrä muita hakemistoja. Jos järjestelmässä on paljon versioriippumattomia laiteohjaimia (oheislaitteet, hiiriohjain yms.), saattaa olla paikallaan perustaa niille oma SYS-hakemistonsa. Sellaiset DOS-versioon sidotut ohjaimet kuten RAMDRIVE, VDISK, COUNTRY ja KEYBOARD on kuitenkin parempi sijoittaa DOS-hakemistoon, jotta ne tulevat vaihdetuksi DOS-version vaihtuessa.

Omatekoiset komentojonot AUTOEXEC.BATia lukuunottamatta kannattaa myöskin kerätä omaan BATS-hakemistoonsa. Kun saantipolku asetetaan osoittamaan myös tätä hakemistoa, voidaan komentojonoja käyttää oletushakemistosta riippumatta.

Vapaasti kopioitavina public domain- ja shareware-tuotteina on saatavissa suuri joukko hyödyllisiä apuohjelmia. Niitä voi imuroida purkeista (BBS) tai saada kavereilta. Monet apuohjelmat ovat erittäin hyödyllisiä ja tuovat DOSiin kipeästi kaivattuja parannuksia. Nämä ohjelmat kannattaa sijoittaa omaan PD-hakemistoonsa vaikkapa DOSin alle.

Viimeinen DOS-hakemiston alle perustettavista hakemistoista sisältää kaikki versioriippumattomat apuohjelmat. Tällaisia ovat mm. koneen oma SETUP-ohjelma, kiintolevyn pysäköintiohjelma (HDPARK tms), hiiren ohjelmat sekä apuohjelma, joka muuttaa koneen kellotaajuuden, mikäli kone pystyy toimimaan useammalla kuin yhdellä nopeudella. Koska näitä ohjelmia tarvitaan vain harvoin, ei polkua kannata ulottaa tähän hakemistoon. Ellei DOS-versiosta riippumattomilla laiteohjaimilla ole omaa hakemistoaan, tarvittavat ohjaimet voidaan sijoittaa tänne.

DOS 5.0:sta lähtien käyttöjärjestelmän luomat tilapäiset aputiedostot saadaan ohjattua hakemistoon, johon TEMP-ympäristömuuttuja osoittaa. Windows ja eräät sovellukset noudattavat samaa tapaa DOSin versiosta riippumatta. Jos järjestelmässä on RAM-levy, aputiedostot kannattaa ohjata sinne. Muutoin tiedostoille perustetaan oma TEMP-hakemisto heti päähakemiston alle. AUTOEXEC.BATiin lisätään tämän jälkeen TEMP-muuttujan määritys niin, että se osoittaa tätä hakemistoa (SET TEMP=C:\TEMP).

Aputiedostot saattavat joissain tapauksissa jäädä levylle, jos ne luonut ohjelma katkeaa virheeseen ennen kuin se on ehtinyt poistaa luomansa aputiedostot. Tämä voidaan estää niin, että AUTOEXEC.BATiin lisätään kaikkien TMP-tiedostojen poistokomento esimerkiksi seuraavasti:

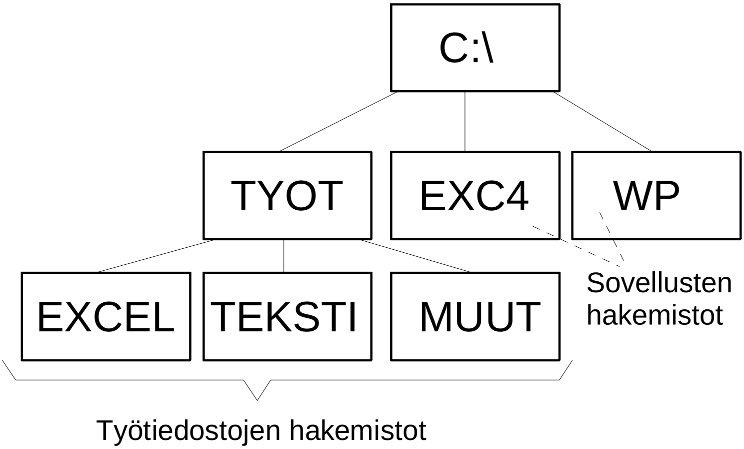
```
DEL C:\TEMP\*.TMP
```

TEMP-hakemiston TMP-tiedostot poistetaan aina kun kone käynnistyy eivätkä tiedostot pääse unohtumaan levylle. RAM-levyllä tätä niksiä ei tarvita, sillä levy tyhjenee aina kun sähkö katkaistaan.

DOS Shell käyttää myös aputiedostoja, mutta osa niistä on piilotettuja ja joidenkin tarkentimena on BAT. Jos DOS Shelliä käytetään ahkerasti, automaattista poistoa kannattaa tehostaa komennoilla ATTRIB -H -S C:\TEMP\*.* ja DEL *.BAT.

Sovellusten hakemistot

Kun järjestelmän omat hakemistot on perustettu, voidaan siirtyä sovellusohjelmiin.



Kokoamalla eri sovelluksilla tehdyt työtiedostot samaan hakemistohaaraan helpotetaan varmuuskopiointia, sillä kaikki muuttuneet työtiedostot saadaan mukaan kopiointiin yhdellä komennolla.

Se, että jokaiselle sovellukselle luodaan oma hakemistonsa, ei useinkaan vielä riitä. Sovellus saattaa itse käyttää omia alihakemistoja ja jos käsiteltäviä työtiedostoja on paljon, saattaa olla tarpeen perustaa hakemistoja myös työkohtaisesti. Anne oli menetellyt juuri näin jakaessaan tekstinkäsittelyn työtiedostot aihepiireittäin omiin hakemistoihinsa.

Tilanne mutkistuu melkoisesti mikäli samalla mikrolla on useita eri käyttäjiä. Jos jokainen perustaa sovelluksen alle ensin hakemiston omalla nimellään ja sen alle vielä lisää projektikohtaisia hakemistoja, on tuloksena melkoinen risukasa. Tässä tapauksessa onkin parempi pitää ohjelmahakemistot täysin erillään ja perustaa jokaiselle käyttäjälle oma nimikkohakemistonsa. Ohjelma käynnistetään sen jälkeen komentojonoilla tai saantipolun avulla.

Samalla periaatteella helpotetaan varmuuskopiointia silloinkin, kun käyttäjiä on vain yksi. Kokoamalla kaikkien sovellusten työhakemistot yhdeksi haaraksi saadaan muuttuneet työtiedostot poimittua yhdellä komennolla (esimerkiksi XCOPY C:\TYOT\*.* /S /A).

Uhanalaiset tiedostot

Mikrossa olevia tiedostoja uhkaavat monet vaarat. Vastoin yleistä luuloa kiintolevyt ovat nykyisin hyvin kestäviä eikä kiintolevyn rikkoutuminen ole vahingoista todennäköisin. Toki levytkin menevät joskus rikki, mutta paljon todennäköisempää on, että vahingon tuottaa jokin ohjelma tai käyttäjän oma erehdys.

Virheellisesti toimiva ohjelma saattaa vahingossa kirjoittaa levyn kirjanpitoalueen päälle, jolloin levyllä oleviin satoihin tiedostoihin ei enää päästä käsiksi. Käyttäjä voi itse tehdä ohjelman käytössä virheen, joka johtaa rekisterien tyhjentämiseen tai hakemistossa olevien tiedostojen poistamiseen.

Mikro voi vahingoittua myös fyysisesti. Jos kyseessä on muistikirjamikro, se saattaa pudota sylistä lattialle. Yrityksen tiloissa sattuva tulipalo tai muu katastrofi voi sekin viedä tiedot mennessään. Myös varkaat ovat kiinnostuneita mikroista. Varsinkin pienet muistikirjamikrot on helppo varastaa (tai jopa unohtaa) ja käytetyillä laitteilla kyllä riittää ottajia.

Ja ikään kuin tässä ei vielä olisi ollut tarpeeksi, joku meni keksimään tietokonevirukset.

Tietokonevirukset

Pelottavasta nimestään huolimatta tietokonevirukset ovat ohjelmia, jotka on ohjelmoitu käyttäytymään luonnollisten esikuviensa tavoin. Ne piiloutuvat koneeseen, tuottavat itsestään kopioita levittäen siten tautia eteenpäin ja tuottavat kaikenlaista harmia käyttäjälle. Vastoin yleistä uskomusta vain pieni osa viruksista on suoranaisesti vaarallisia. Monet virukset tyytyvät soittamaan musiikkia koneen kaiuttimesta tai tuottamaan jotain muuta jekkua käyttäjälle, mutta joukossa on myös erittäin vaarallisia viruksia jotka tuhoavat iskiessään kaikki kiintolevyn tiedostot. Lisäksi kaikki virukset tuottavat käyttäjälle kiusaa, sillä haittaavat tahtomattaankin mikron normaalia toimintaa ja ohjelmien ajamista.

Virukset leviävät yleensä levykkeiden mukana. Viruksen voi saada myös sähköisesti tapahtuvassa tiedonsiirrossa, mutta yleisin leviämistapa on kopioitujen ohjelmien ja levykkeiden välityksellä. Pahimpia virusten levittäjiä ovat kaverilta toiselle kiertävät pelit. Ne saattavat kiertää monen koneen kautta ja kerätä itseensä koneessa majailevia viruksia ennen kuin kukaan huomaa mitä on tapahtunut. Silti edes kaupasta ostetut alkuperäiset ohjelmalevykkeet eivät ole täysin varmoja. Suomessakin tiedetään tapauksia, joissa virus on tullut kaupasta ostetulla ohjelmalevykkeellä — jopa koneen mukana toimitetuilla DOS-levykkeillä.

Oman koneen puhtauden voi tarkistaa virusten etsintäohjelmaa käyttäen. Tällaiset ohjelmat käyvät läpi kiintolevyn sisällön ja etsivät merkkejä tuntemistaan viruksista. Alan tunnetuimpia ohjelmia ovat McAfeen SCAN ja Skulasonin F-PROT. Ohjelmat ovat varsin tehokkaita, mutta koska uusia viruksia syntyy koko ajan, ne vaativat jatkuvaa päivittämistä pysyäkseen ajan tasalla. Ohjelmia pitäisi muistaa myös käyttää säännöllisesti.

Sääntö Tee virustarkistus samalla kun varmistat kiintolevyn tiedostot. Varmuuskopioinnin ja virustarkistuksen pitäisi olla säännöllinen ja luonnollinen osa mikron käyttöä.

Paraskaan etsintäohjelma ei riitä suojaamaan käyttäjää täydellisesti. Siksi viruksia on paras torjua ennaltaehkäisemällä oheisten ohjeiden mukaisesti.

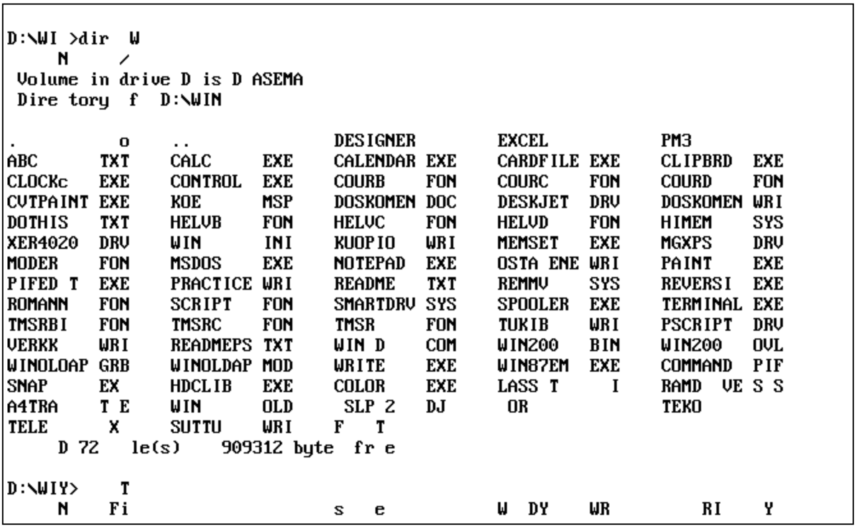
Lisätietoja tietokoneviruksista, niiden toiminnasta ja virustorjunnasta löytyy kirjasta Tietokonevirukset (WSOY 1990).

Eräitä yleisiä PC-viruksia

Suomesta on tavattu useita erilaisia PC-viruksia. Ne tulevat maailmalta Suomeen hyvin nopeasti, sillä elektroninen tiedonsiirto ei tunne ajan eikä paikan rajoituksia.
Seuraavassa on lueteltu muutamia yleisiä Suomessa havaittuja viruksia.

Jerusalem

Jerusalem on yksi vanhimmista PC-viruksista. Se tarttuu ohjelmatiedostoihin ja poistaa perjantaina 13. päivä kaikki ne tiedostot, joita käyttäjä yrittää ajaa. Viruksesta on olemassa useita eri versioita, "mutaatioita". Alkuperäinen virus on saanut nimensä Jerusalemin yliopistosta, jossa se havaittiin ensimmäistä kertaa.



```
D:\WI >dir  W
     N     /
 Volume in drive D is D ASEMA
 Dire tory  f  D:\WIN

.          o    ..              DESIGNER        EXCEL           PM3
ABC      TXT    CALC     EXE    CALENDAR EXE    CARDFILE EXE    CLIPBRD  EXE
CLOCKc   EXE    CONTROL  EXE    COURB    FON    COURC    FON    COURD    FON
CVTPAINT EXE    KOE      MSP    DOSKOMEN DOC    DESKJET  DRV    DOSKOMEN WRI
DOTHIS   TXT    HELVB    FON    HELVC    FON    HELVD    FON    HIMEM    SYS
XER4020  DRV    WIN      INI    KUOPIO   WRI    MEMSET   EXE    MGXPS    DRV
MODER    FON    MSDOS    EXE    NOTEPAD  EXE    OSTA ENE WRI    PAINT    EXE
PIFED T  EXE    PRACTICE WRI    README   TXT    REMMV    SYS    REVERSI  EXE
ROMANN   FON    SCRIPT   FON    SMARTDRV SYS    SPOOLER  EXE    TERMINAL EXE
TMSRBI   FON    TMSRC    FON    TMSR     FON    TUKIB    WRI    PSCRIPT  DRV
VERKK    WRI    READMEPS TXT    WIN D    COM    WIN200   BIN    WIN200   OVL
WINOLOAP GRB    WINOLDAP MOD    WRITE    EXE    WIN87EM  EXE    COMMAND  PIF
SNAP     EX     HDCLIB   EXE    COLOR    EXE    LASS T     I    RAMD  VE S S
A4TRA    T E    WIN      OLD     SLP 2   DJ       OR             TEKO
TELE      X     SUTTU    WRI    F   T
     D 72   le(s)    909312 byte  fr e

D:\WIY>    T
     N    Fi                    s   e           W  DY    WR          RI     Y
```

1701/1704 eli Cascade on yleinen perusvirus, joka tarttuu vain COM-tiedostoihin. Se aktivoituu syksyllä pudottaen silloin näytöllä olevat kirjaimet sen alareunaan.

1701/1704

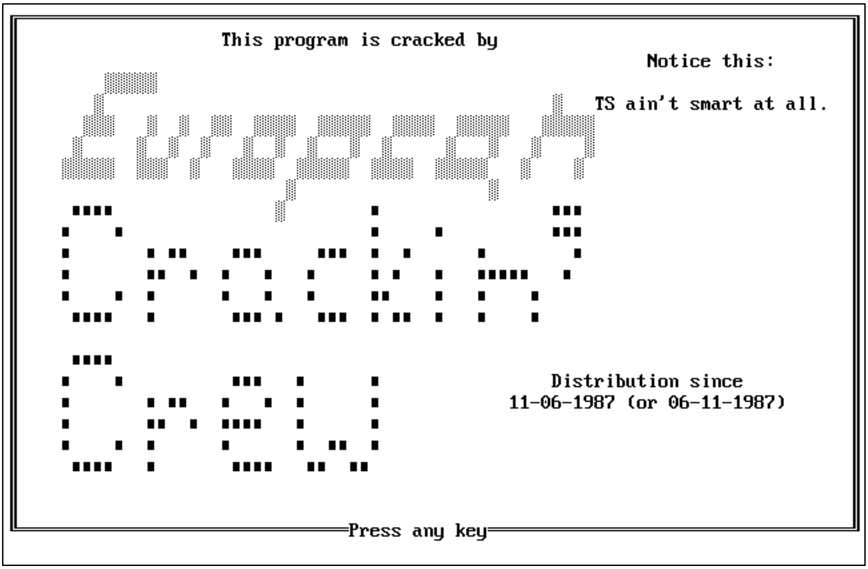
Tämä virus tunnetaan myös nimellä Cascade. Se tarttuu COM-ohjelmiin ja aktivoituu syksyisin, jolloin se pudottaa näytöllä näkyvät kirjaimet kuvaruudun alimmalle riville narisevan ääniefektin kera.

Dark Avenger

Erittäin vaarallinen Bulgariassa tehty virus, joka tarttuu ohjelmatiedostoihin ja kasvattaa niiden pituutta 1800 tavulla. Virus tuhoaa levyä ja sen tiedostoja hiljalleen kirjoittamalla roskaa satunnaisiin kohtiin levyä. Tiedosto, jonka alueelle kirjoitus sattuu muuttuu käyttökelvottomaksi ilman, että käyttäjä huomaa ajoissa mitä on tekeillä.

Yankee Doodle

Bulgarialainen virus, josta on useita eri versioita. Kaikki soittavat nimikkosävelmäänsä, mutta hieman eri tilanteissa. Suomessa yleisin on varianntti, joka soittaa musiikkipätkän klo 17 noin joka kahdeksas päivä.



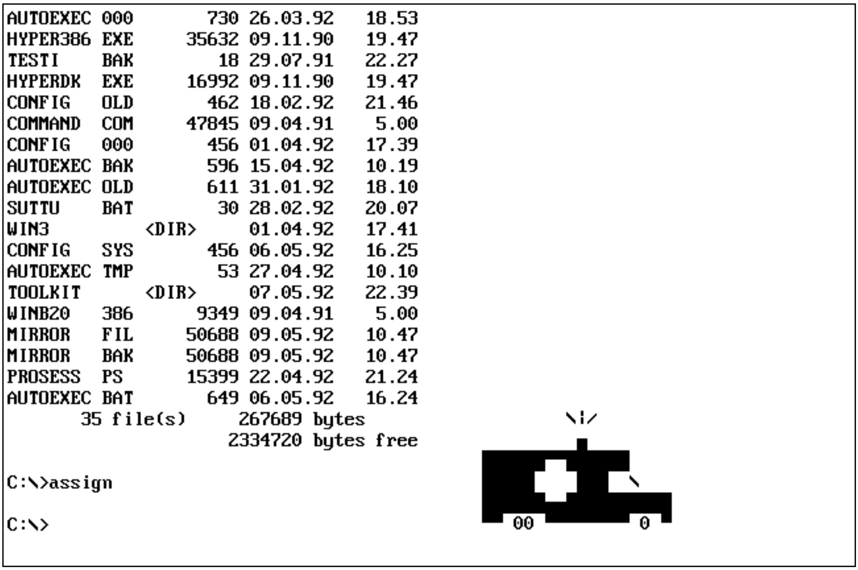
```
This program is cracked by
Notice this:
TS ain't smart at all.
Distribution since
11-06-1987 (or 06-11-1987)
Press any key
```

2480 eli Crack-virus tulostaa satunnaisesti ruudulle itsestään kertovan tekstin kun saastunut ohjelma käynnistetään.

Stoned
Eräs kaikkein yleisimmistä viruksista. Piiloutuu käynnistyslohkoon ja kiintolevyn osiotaulukkoon. Sisältää viestin "Your computer is now stoned. Leagalise marijuana!", jonka alku tulostuu kuvaruudulle kun kone käynnistetään saastuneella levykkeellä. Alkuperäinen virus lähti liikkeelle Uudesta Seelannista, mutta siitä on monta eri versiota.

Michelangelo
Stoned-viruksen pohjalta syntynyt mutaatio, joka tuhoaa kaikessa hiljaisuudessa kiintolevyn tiedostot aina maaliskuun 6. päivä.

Crew
Crew tunnetaan myös nimillä 2480-virus ja Crack. Se tarttuu COM-tiedostoihin ja tulostaa silloin tällöin itsestään kertovan viestin kuvaruudulle. Viruksen uskotaan olevan kotoisin Suomesta.



```
AUTOEXEC 000        730 26.03.92   18.53
HYPER386 EXE      35632 09.11.90   19.47
TESTI    BAK         18 29.07.91   22.27
HYPERDK  EXE      16992 09.11.90   19.47
CONFIG   OLD        462 18.02.92   21.46
COMMAND  COM      47845 09.04.91    5.00
CONFIG   000        456 01.04.92   17.39
AUTOEXEC BAK        596 15.04.92   10.19
AUTOEXEC OLD        611 31.01.92   18.10
SUTTU    BAT         30 28.02.92   20.07
WIN3         <DIR>      01.04.92   17.41
CONFIG   SYS        456 06.05.92   16.25
AUTOEXEC TMP         53 27.04.92   10.10
TOOLKIT      <DIR>      07.05.92   22.39
WINB20   386       9349 09.04.91    5.00
MIRROR   FIL      50688 09.05.92   10.47
MIRROR   BAK      50688 09.05.92   10.47
PROSESS  PS       15399 22.04.92   21.24
AUTOEXEC BAT        649 06.05.92   16.24
       35 file(s)     267689 bytes
                     2334720 bytes free

C:\>assign

C:\>
```

Entisestä Länsi-saksasta kotoisin oleva ambulanssivirus esittää aktivoituessaan animaation, jossa pieni ambulanssi kulkee ruudun poikki. Samalla kaiuttimesta kuuluu sireeniä muistuttava hälytysääni.

Joshi

Kiintolevyn osiotaulukkoon tarttuva virus, joka aktivoituu tammikuun 5. päivä joka vuosi. Tällöin se tulostaa ruudulle tekstin "Type Happy Birthday Joshi!". Mikron käyttö voi jatkua vasta kun käyttäjä on kirjoittanut pyydetyn tekstin. Elektroninen onnittelukortti siis!

Disk Killer

Piiloutuu kiintolevyn nollauralle ja aktivoituu satunnaiseen aikaan. Tällöin se tuhoaa kiintolevyn uloimmat urat ja sotkee levyn kirjanpito- alueet. Käsittelyn jälkeen DOS ei enää tunnista C: asemaa vaan väittää, ettei koneessa ole kiintolevyä lainkaan.

Frodo

Todennäköisesti Israelista peräisin oleva virus, joka tunnetaan myös nimellä 4096, koska se kasvattaa saastuttamiensa tiedostojen pituutta nel-

Kuka uhkaa tiedostojasi?

- rikki menevät levyt
- käyttövirheet
- virheellisesti toimivat ohjelmat
- ulkoiset katastrofit (kuten tulipalot)
- varkaudet
- tietokonevirukset

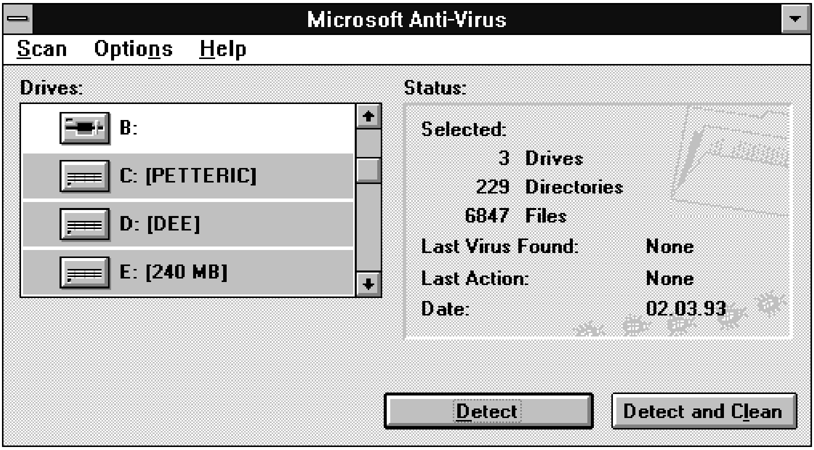
jällä kilotavulla. Jos virus on aktiivisena muistissa ja käyttäjä katsoo levyn hakemistolistausta, virus käy vähentämässä oman pituutensa tiedostoista joten ne näyttävät olevan yhtä pitkiä kuin ennenkin. Syyskuun 22 päivänä virus yrittää tulostaa kuvaruudulle viestin "Frodo lives" mutta koodissa olevan virheen vuoksi kone jää jumiin. Aktiivisena ollessaan virus sotkee hiljalleen levyn kirjanpitoa, mikä aikaa myöten johtaa CHKDSK:n antamiin lukuisiin virheilmoituksiin ja tiedostojen sekoamiseen.

DIR-2

Syksyllä 1991 Bulgariasta liikkeelle lähtenyt virus, joka tarttuu suoraan levyn kirjanpitoalueelle. Näin se välttyy tekemästä muutoksia ohjelmiin tai levykkeen käynnistyslohkoon ja leviää nopeasti.

Form

Sveitsiläinen virus, joka alun hiljaiselon jälkeen levisi nopeasti kaikkialle maailmaan. Tarttuu sekä levykkeen että kiintolevyn käynnistyslohkoon ja sisältää tekstin "Fuckings go to Corinne". Aktivoituu joka kuukauden 24 päivä siten, että näppäimet tuottavat ylimääräisen klik-äänen konen kaiuttimesta. Jos KEYB on ladattu (kuten Suomessa yleensä on!) ääntä ei kuulu ja virus saattaa olla täysin oireeton.



Selected:
3 Drives
229 Directories
6847 Files
Last Virus Found: None
Last Action: None
Date: 02.03.93

Ennen etsintää merkitään asemat, jotka halutaan tarkistaa. MSAV ilmoittaa hakemistojen ja tiedostojen kappalemäärät. Pelkkä etsintä käynnistyy Detect-painikkeella. Jos löytyneet virukset halutaan myös poistaa automaattisesti, painetaan Detect and Clean.

Microsoft AntiVirus — MSAV

Osoituksena siitä, että virukset ovat vakavasti otettava uhka tietoturvalle ja mikron käytölle, Microsoft lisäsi DOSiin oman etsintäohjelman versiosta 6.0 lähtien.

Microsoft AntiVirus ei nimestään huolimatta ole Microsoftin omaa tuotantoa, vaan se on ostettu Central Pointilta, joka myy ohjelman toista versiota nimellä Central Point AntiVirus eli CPAV. Ohjelma koostuu kahdesta eri osuudesta: virusten etsijästä ja muistinvaraisesta apuohjelmasta (VSAFE), joka seuraa järjestelmän toimintaa ja etsii merkkejä viruksista. Ohjelmasta on sekä Windows- että DOS-versio.

Koska ohjelmat ovat toiminnallisesti samanlaiset, seuraavat ohjeet on laadittu Windows-version perusteella. Se onkin mukavampi käyttää, koska Windowsin ansiosta levyn tarkistus voidaan hoitaa tausta-ajossa. DOS-versiota on käsitelty sikäli kuin se poikkeaa Windows-versiosta. Suluissa on ilmoitettu suomennetun Windows-version käyttämät termit.

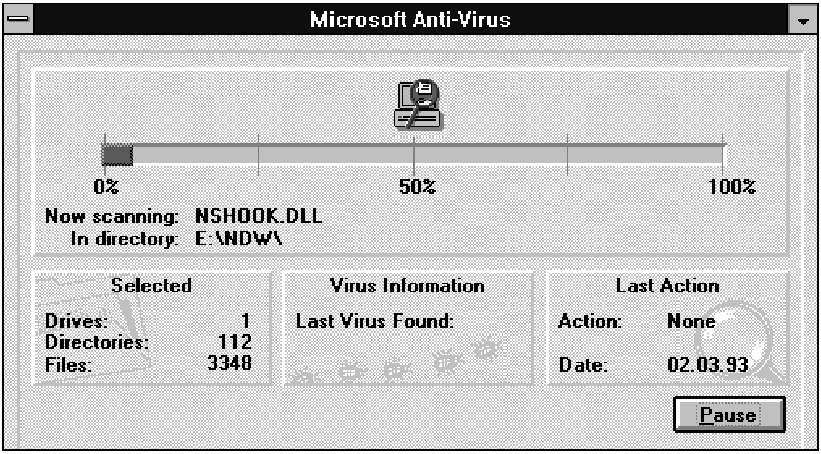
Käynnistys

Kun MSAV käynnistetään, se näyttää järjestelmässä olevat levyasemat. Ne asemat, jotka halutaan tarkistaa, merkitään hiirellä napsauttamalla jonka jälkeen MSAV ilmoittaa asemilla olevien hakemistojen ja tiedostojen kappalemäärän.

Tarkistus käynnistyy joko Detect- ("Etsi") tai Detect and Clean ("Etsi ja puhdista") -painikkeella. Jälkimmäinen yrittää myös poistaa löytämänsä virukset kun taas Detect antaa niistä pelkän ilmoituksen.

Ensiksi MSAV tarkistaa keskusmuistin, sillä monia Stealth-viruksia ei voi havaita luotettavasti pelkkää levyä tutkimalla. Kun virus on aktiivisena muistissa ja se huomaa, että etsintäohjelma yrittää tutkia saastunutta kohtaa, virus menee väliin ja antaa etsintäohjelmalle puhtaan kohdan levystä.

Jos keskusmuisti havaitaan puhtaaksi, MSAV alkaa tarkistaa levyjä:



Now scanning: NSHOOK.DLL
In directory: E:\NDW\

Drives: 1
Directories: 112
Files: 3348

Last Virus Found:

Action: None
Date: 02.03.93

Windows-versiossa tarkistus tapahtuu haluttaessa tausta-ajona, mutta muut ohjelmat toimivat silloin hitaammin. Mikäli virus löytyy, MSAV antaa äänimerkin ja taustalla toiminut etsintäohjelma tuo ikkunansa ruudulla päällimmäiseksi.

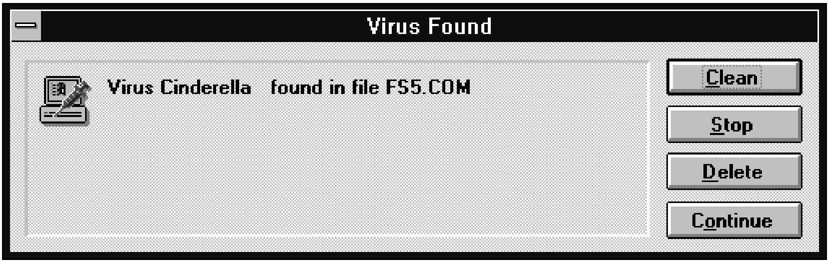
Virusten etsintä tapahtuu sormenjälkien perusteella. MSAV:n muistissa on pieni näyte jokaisesta sen tuntemasta viruksesta. Jos sama ohjelmapätkä havaitaan jossain tutkittavassa tiedostossa, MSAV ilmoittaa löytäneensä viruksen. Valitettavasti viruksia on niin paljon, että niistä otetut sormenjäljet täsmäävät joskus täysin harmittomienkin ohjelmien kanssa ja antavat siksi vääriä hälytyksiä. Jos siis MSAV ilmoittaa löytäneensä viruksen yhdestä kiintolevyllä sijaitsevasta ohjelmatiedostosta, ei kannata hätääntyä: hälytys voi olla väärä. Mutta jos sama virus näyttää löytyvän useasta tiedostosta hälytys on varmasti aiheellinen!

Tarkistuksen lopuksi MSAV esittää etsinnän tulokset ikkunassa.

Jos virus löytyy...

Entä mitä tapahtuu, jos MSAV löytää viruksen?

Ruudulle ilmestyy ikkuna, jossa lukee löytyneen viruksen nimi ja tiedosto, johon se on tarttunut:



Virus Cinderella found in file FS5.COM

Tässä tilanteessa käyttäjällä on neljä mahdollisuutta:

Clean	Yrittää viruksen puhdistamista. Monet virukset vahingoittavat tiedostoa niin, ettei puhdistus ole mahdollista. Tällöin ainoaksi vaihtoehdoksi jää saastuneen tiedoston tuhoaminen. ("Puhdista")
Stop	Lopettaa etsinnän. ("Pysäytä")
Delete	Poistaa saastuneen tiedoston levyltä. Jos virus on tarttunut varatuille alueille tätä vaihtoehtoa ei näy. ("Poista")
Continue	Jatkaa etsintää. ("Jatka")

Toimenpiteet viruksen löytyessä vaihtelevat suuresti riippuen siitä, minkälainen virus on kyseessä. Jos asialla on jokin yksinkertainen perusvirus, siitä pääsee eroon puhdistamalla tiedostot Clean-painikkeella tai poistamalla kaikki saastuneet tiedostot. Kun oma levy on puhdistettu, pitää muistaa tarkistaa myös kaikki levykkeet. Jos kyse on yrityksestä tai muusta yhteisöstä, pitää varmistaa ettei virus ole levinnyt muiden käyttäjien koneisiin tai asiakkaille.

Mutatoivat tai muuten vaikeasti havaittavat Stealth-virukset pitää tuhota ja mielellään vielä koko levy tyhjentää alustamalla.

Jos virus on tarttunut osiotaulukkoon tai käynnistyslohkoon, se kannattaa poistaa MSAV:n Clean-toiminnolla, sillä varattujen alueiden tyhjentäminen DOSista käsin on usein vaikeata. Edes levyn alustaminen ei tyhjennä osiotaulukkoa. Levykkeillä FORMAT /U-komento riittää tuhoamaan kaiken aikaisemman tiedon — myös kaikki virukset.

Jos on valittu Detect and Clean -vaihtoehto ("Etsi ja puhdista"), MSAV yrittää automaattisesti puhdistaa saastuneet tiedostot ja levyt. Jokaisen löydetyn viruksen kohdalla kuuluu äänimerkki josta käyttäjä tietää viruksen löytyneen ja puhdistuneen, vaikka ohjelma toimisi tausta-ajossakin.

Löytyneistä viruksista voi ilmoittaa tämän kirjan tekijälle. Yhteystiedot käyvät ilmi luvusta nolla.

Asetukset

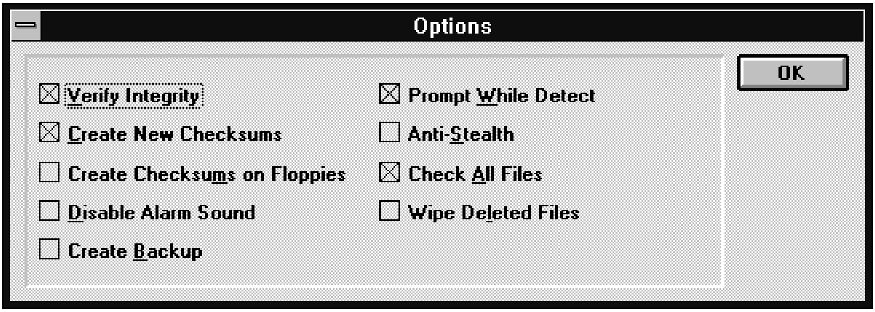
MSAV:n toimintaa säädellään asetuksilla, joihin päästään komennolla Options/Set Options ("Asetukset/Määritä asetukset"). Asetukset tallentuvat MSAV.INI-tiedostoon. Toiminta-asetukset ovat:

Verify Integrity ("Tarkista tiedoston yhtenäisyys"). Tutkittavista tiedostoista lasketaan tarkistussumma, jota myöhemmillä ajoilla verrataan alkuperäisiin. Jos summa ei täsmää, tiedosto on muuttunut — mahdollisesti viruksen tartuttua siihen.

Yhtenäisyystarkistusta on käsitelty oman otsikon alla.

Create New Checksums ("Luo uudet tarkistussummat"). Ohjelmatiedostoista perustetaan erillinen tarkistussummatiedosto, jota voidaan myöhemmin verrata alkuperäisiin.

Create Checksum on Floppies ("Luo tarkistussummat levykkeille"). Luo tarkistussummatiedostot myös levykkeille niitä tarkistaessaan.



☒ Verify Integrity
☒ Create New Checksums
☐ Create Checksums on Floppies
☐ Disable Alarm Sound
☐ Create Backup
☒ Prompt While Detect
☐ Anti-Stealth
☒ Check All Files
☐ Wipe Deleted Files

Disable Alarm Sound ("Poista merkkiääni käytöstä"). Estää merkkiääntä kuulumasta kun virus löytyy.

Create Backup ("Luo varmuuskopio"). Tekee varmuuskopion saastuneesta ohjelmatiedostosta .VIR-tarkentimelle ennen kuin virusta yritetään poistaa.

Prompt While Detect ("Huomauta löydetyistä viruksista"). Tulostaa varoitusikkunan näyttöön aina kun virus on löytynyt.

Anti-Stealth ("Etsi Stealth-viruksia"). Tehokkaat Stealth-virukset pystyvät tarttumaan ohjelmatiedostoihin niin, että käyttöjärjestelmän kautta katsottuna tiedosto ei näytä muuttuneen. Jos käytetään yhtenäisyystarkistusta (Verify Integrity) ja tämä kohta rastitetaan, MSAV yrittää ohittaa käyttöjärjestelmän tarkistusta tehdessään. Näin sen kyky havaita Stealth-tekniikkaa käyttävien virusten tekemiä muutoksia paranee.

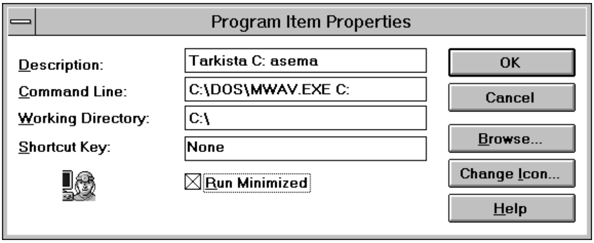
Check All Files ("Tarkasta kaikki tiedostot"). Ulottaa etsinnän kaikkiin tiedostoihin, myös työtiedostoihin. Yleensä kaikkien tiedostojen tarkistus on turhaa, koska virukset eivät tartu työtiedostoihin kuin vahingossa ja vaikka tarttuisivatkin, ne eivät pysty toimimaan työtiedostoissa. Kun rasti poistetaan, MSAV tarkistaa vain tiedostot, joiden tarkennin on joko COM, EXE, OV*, BIN, APP, CMD, PGM, PRG, DRV, DLL, 386, FON, APP, ICO ja PIF.

Vaikka esimerkiksi PIF-tiedostot eivät olekaan ohjelmatiedostoja, Windows kutsuu niitä samalla tavalla kuin varsinaisia ohjelmiakin. Siksi myös virukset saattavat erehdyksessä tarttua niihin.

Wipe Deleted Files ("Hävitä poistetut tiedostot"). Viruksen saastuttamia tiedostoja ei ainoastaan poisteta vaan niiden paikalle kirjoitetaan nollaa. Näin varmistetaan, ettei kukaan enää pysty palauttamaan tiedostoja. Asetus ei yleensä ole tarpeen, sillä saastuneen tiedoston poistaminen riittää estämään sen ja siinä mahdollisesti olevan viruksen toiminnan.

Automaattinen käynnistys

Jos virusten etsintä halutaan käynnistää automaattisesti, se lisätään StartUp-ikkunaan. Samalla määritetään tarkistettava asema:



Description: Tarkista C: asema
Command Line: C:\DOS\MWAV.EXE C:
Working Directory: C:\
Shortcut Key: None
☒ Run Minimized

Kun Windows seuraavan kerran käynnistetään, etsintäohjelma käynnistyy automaattisesti kuvakkeeksi ja alkaa tarkistaa levyä tausta-ajossa.

Yhtenäisyystarkistus

Sormenjälkien ohella MSAV pystyy havaitsemaan myös kokonaan uusia viruksia. Virukset havaitaan, kun ne tekevät muutoksia tartuttamiinsa tiedostoihin, joista lasketut tarkistussummat muuttuvat. Valitettavasti eräät ohjelmat muokkaavat itse itseään — kuten DOSin SETVER — eikä yhtenäisyystarkistus siksi ole kovin käytännöllinen menetelmä. Se täydentää kuitenkin mukavasti sormenjälkiin perustuvaa etsintää ja sopii käytettäväksi koneissa, jotka ovat erityisen virusalttiita tai joiden puhtaus on ensiarvoisen tärkeätä — kuten lähiverkkojen serverit.

MSAV luo tarkistussummatiedoston kun asetusikkunassa rastitetaan kohta Create New Checksums. Jokaiseen hakemistoon syntyy oma tiedoston nimellä CHKLIST.MS, joka sisältää tarkistussummat kaikista sen hakemiston ohjelmatiedostoista. Jos on käytetty Central Pointin omaa CPAV-ohjelmaa tai PC-Toolsia, hakemistoon syntyy myös samaa tarkoitusta varten tiedosto CHKLIST.CPS.

Tarkistussummatiedostot poistetaan kaikista hakemistoista komennolla Scan/Delete CHKLIST files ("Tarkasta/Poista CHKLIST-tiedostot").

Kun MSAV huomaa, että tarkistussumma tai tiedoston päiväys on muuttunut, se tulostaa varoitusikkunan. Sen jälkeen käyttäjällä on neljä mahdollisuutta:

Update	Päivittää tarkistussumma uuden tiedoston mukaisesti niin, että varoitusta ei enää tule. ("Päivitä")
Delete	Poistaa varoituksen aiheuttanut tiedosto levyltä. ("Poista")
Stop	Keskeyttää tarkistus. ("Pysäytä")
Continue	Jatkaa tarkistusta summaa muuttamatta. ("Jatka")

Huomautus DOS-päivityksen jälkeen kaikkien ohjelmien summat ovat luonnollisesti muuttuneet, kun vanhat apuohjelmat on korvattu uusilla. MSAV:n varoitus CONFIG.SYSin muuttumisesta on myös tarpeeton, koska tarkentimestaan huolimatta se ei ole ohjelma vaan tekstitiedosto.

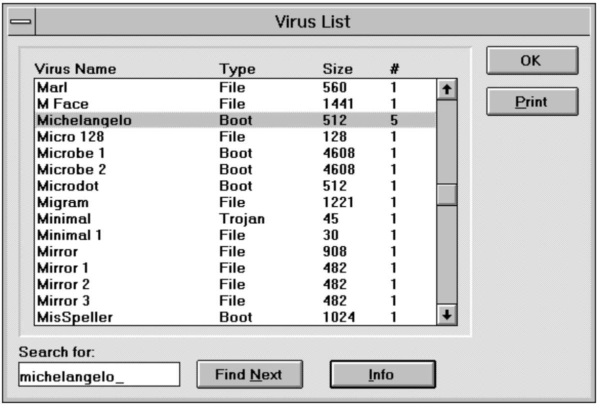
Viruslista

Komennolla Scan/Virus List ("Tarkasta/Virusluettelo") nähdään lista kaikista niistä viruksista, jotka etsintäohjelma tunnistaa sormenjälkien perusteella. Virukset on luokiteltu seuraavasti:

Boot	Tarttuu käynnistyslohkoon tai osiotaulukkoon, mikä vaikeuttaa poistamista. ("Käynnistys")
File	Tarttuu yksittäisiin tiedostoihin, jolloin saastuneiden tiedostojen poistaminen riittää yleensä tuhoamaan viruksen. ("Tiedosto")
Trojan	Troijalainen, joka ei leviä, mutta tuottaa usein vahinkoa virusten tavoin. ("Troijan hevonen")

Tyypin lisäksi listasta käy ilmi viruksen pituus. Jos kyseessä on tiedostoihin tarttuva virus, tartunnan saaneen tiedoston pituus kasvaa tällä lukemalla. Tarkka arvo voi vaihdella noin 50 tavun verran molempiin suuntiin ja olla erilainen COM- ja EXE-tiedostoilla. Siksi listan ilmoittamaa lukua ei voi pitää kuin korkeintaan suuntaa-antavana.

Info-painike ("Tietoja") näyttää lyhyen ja varsin ylimalkaisen kuvauksen jokaisesta viruksesta. Teksti tulostuu paperille Print-painikkeesta ("Tulosta").



Virus Name	Type	Size	#
Marl	File	560	1
M Face	File	1441	1
Michelangelo	Boot	512	5
Micro 128	File	128	1
Microbe 1	Boot	4608	1
Microbe 2	Boot	4608	1
Microdot	Boot	512	1
Migram	File	1221	1
Minimal	Trojan	45	1
Minimal 1	File	30	1
Mirror	File	908	1
Mirror 1	File	482	1
Mirror 2	File	482	1
Mirror 3	File	482	1
MisSpeller	Boot	1024	1

Search for: michelangelo_

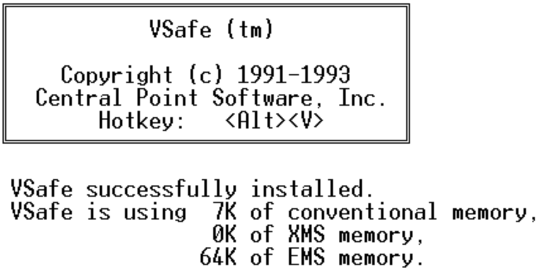
Listan lopussa lukee ohjelman tunnistamien virusten kappalemäärä. Koska virusten luokittelu ja laskeminen on varsin tulkinnanvaraista puuhaa, ei eri etsintäohjelmia juurikaan kannata vertailla sen perusteella, mikä niistä väittää tunnistavansa eniten viruksia.

Tärkeätä Jotta etsintäohjelma tunnistaisi myös uudet virukset on tärkeätä, että sormenjälkitiedosto MSAVIRUS.LST päivitetään ajan tasalle vähintään muutaman kerran vuodessa. Uusia tiedostoja levitetään mm. purkkien kautta (MSAVUPD-nimisinä).

VSAFE

VSAFE on muistinvarainen DOS-apuohjelma, joka yrittää havaita uusia viruksia niiden toimintaa tarkkailemalla. Samalla se pyrkii suojaamaan levyä niin, että muut ohjelmat (esimerkiksi troijalaiset) eivät pystyisi tuottamaan vahinkoa. VSAFE ei kuitenkaan ole täysin luotettava, sillä kaikki ohjelmalliset suojaukset on mahdollista ohittaa toisilla ohjelmilla. Ja koska VSAFE tarkkailee vain virallisia käyttöjärjestelmäkutsuja, se ei huomaa viruksia jotka ohittavat käyttöjärjestelmän kokonaan. Silti VSAFEn tuoma lisäturva on avuksi ja täydentää muuta virustorjuntaa.

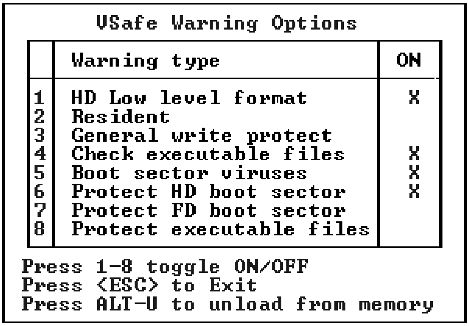
Ohjelma käynnistetään kirjoittamalla VSAFE, jolloin se lataa itsensä muistiin. Jos ohjelmaa aiotaan käyttää säännöllisesti, se kannattaa lisätä AUTOEXEC.BATiin. Ohjelma poistetaan muistista painamalla Alt+U.



```
               VSafe (tm)

        Copyright (c) 1991-1993
      Central Point Software, Inc.
          Hotkey:   <Alt><V>


VSafe successfully installed.
VSafe is using  7K of conventional memory,
                0K of XMS memory,
               64K of EMS memory.
```

Riippuen siitä, mitä muistialueita on käytettävissä, VSAFE vie muistia seuraavasti:

- pelkkä perusmuisti: 44 kt
- 64 kt EMS-muistia, 7 kt perusmuistia
- 23 kt XMS-muistia, 23 kt perusmuistia



```
          VSafe Warning Options
 ┌──┬──────────────────────────┬────┐
 │  │ Warning type             │ ON │
 ├──┼──────────────────────────┼────┤
 │1 │ HD Low level format      │ X  │
 │2 │ Resident                 │    │
 │3 │ General write protect    │    │
 │4 │ Check executable files   │ X  │
 │5 │ Boot sector viruses      │ X  │
 │6 │ Protect HD boot sector   │ X  │
 │7 │ Protect FD boot sector   │    │
 │8 │ Protect executable files │    │
 └──┴──────────────────────────┴────┘
 Press 1-8 toggle ON/OFF
 Press <ESC> to Exit
 Press ALT-U to unload from memory
```

Kun ohjelma on muistissa, sen ikkuna saadaan näytölle painamalla Alt+V. Eri tarkkailu- ja suojaominaisuudet kytketään päälle tai pois niiden numeron perusteella.

Asetukset ovat:

1. HD Low level format. Pysäyttää ohjelman, joka yrittää perusalustaa kiintolevyä. Oletusarvona käytössä.

2. Resident. Antaa varoituksen kun jokin ohjelma yrittää jäädä muistinvaraiseksi. Asialla saattaa olla virus, joka pyrkii jäämään muistiin, mutta myös jokin harmiton — esimerkiksi käyttöjärjestelmä oma — apuohjelma kuten DOSKEY. Oletusarvona pois päältä.

3. General write protect. Yleinen kirjoitussuojaus. Jos käytössä, levylle ei voi kirjoittaa. Oletusarvona ei käytössä.

4. Check executable files. Tarkistaa ohjelmat virusten varalta. Oletusarvona käytössä, jolloin tiedostot tarkistetaan aina kun DOS käsittelee niitä: kopioidessa, tulostaessa tai käynnistäessä. Jos tarkistus kytketään pois päältä, VSAFE tarkistaa tiedostot vain kun niitä yritetään käynnistää.

5. Boot sector viruses. Tarkistaa levykeasemassa olevan levykkeen käynnistyslohkon aina, kun levykettä käytetään. Oletusarvona käytössä.

6. Protect HD boot sector. Estää kirjoituksen kiintolevyn käynnistyslohkoon ja estää siten myös virusta kirjoittamasta omaa koodiaan sinne. Oletusarvona käytössä.

7. Protect FD boot sector. Estää kirjoituksen levykkeen käynnistyslohkoon. Oletusarvona ei käytössä, koska estäisi esimerkiksi FORMAT A: ja SYS-komentoja toimimasta. Ei estä virusta tarttumasta koneeseen mutta estää mahdollisesti keskusmuistissa olevaa virusta leviämästä levykkeille. Oletusarvona ei käytössä.

8. Protect executable files. Suojaa ohjelmatiedostot niin, että niihin ei voi kirjoittaa. Tämä vaikeuttaa viruksen tarttumista. Oletusarvona ei käytössä.

Jos VSAFE on ladattu muistiin ja yritetään käsitellä saastuneita tiedostoja tai levykkeitä, se keskeyttää toiminnon, antaa äänimerkin ja tulostaa keskelle kuvaruutua punaisen laatikon, jossa kerrotaan viruksesta. Näin VSAFE vartioi mikron turvallisuutta ja puhtautta huomaamatta. Se saattaa kuitenkin antaa joskus vääriä hälytyksiä ja tiedostojen jatkuva tarkkailu hidastaa myös jossain määrin kaikkia levytoimintoja.

VSAFE ei toimi Windowsin kanssa, koska se ei pysty keskeyttämään Windowsia eikä siten kertomaan mahdollisista löydöistään. Windows-käyttöä varten pitääkin ladata ohjelman Windows-versio, joka toimii yhdessä DOS-version kanssa.

Väärät hälytykset

Erityisen yhteensopimaton VSAFE on muiden virustenetsintäohjelmien kanssa. Koska VSAFEn omat etsintäjonot on koodattu puutteellisesti, muut ohjelmat löytävät ne muistista ja luulevat näkevänsä siellä viruksen.

Esimerkiksi McAfeen SCAN antaa silloin aiheettoman virusilmoituksen:

```
C:\>scan C: /M
SCAN 9.15 V104 Copyright 1989-93 by McAfee
Associates. (408) 988-3832
Scanning for memory resident viruses.
Scanning 640K RAM
  Found the Israeli Boot [Iboot] Virus active in
memory.
Scanning for known viruses.
```

Eri etsintäohjelmat antavat varoituksia muista viruksista ja myös SCANin antama ilmoitus saattaa vaihdella. Siksi VSAFE pitää poistaa muistista etsinnän ajaksi käynnistämällä kone uudelleen ilman sitä, jotta keskusmuisti todella tyhjenee VSAFEn sormenjäljistä.

Komentoriviparametrit

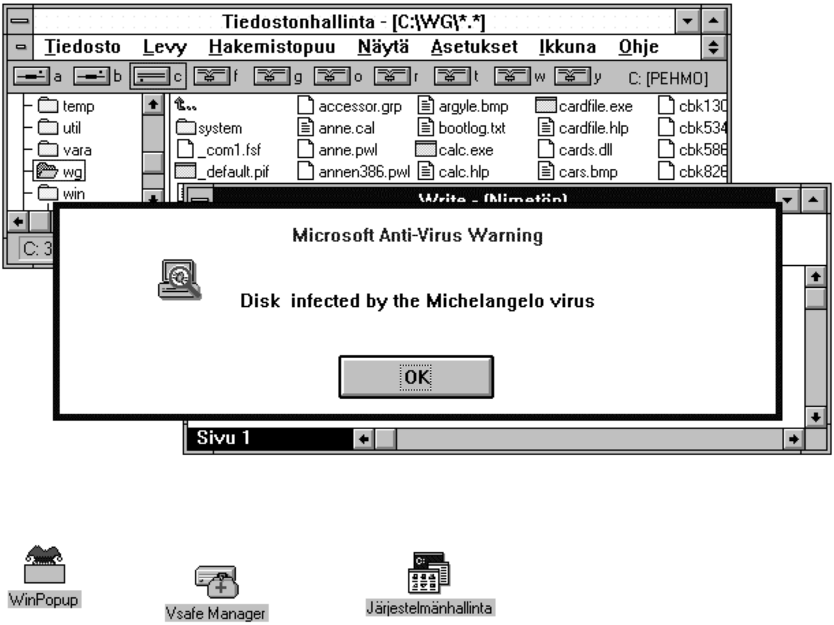
Valikon lisäksi VSAFEn toimintaa voi säätää seuraavilla komentoriviparametreilla:

/n+	Kytkee tarkkailun numero n käyttöön. Esimerkiksi /8+ estää kirjoittamisen ohjelmatiedostoon.
/n-	Poistaa tarkkailun numero n käytöstä. Esimerkiksi /3- poistaa aseman kirjoitussuojauksen.
/NE	Estää VSAFEa lataamasta koodiaan EMS-muistiin.
/NX	Estää VSAFEa lataamasta koodiaan XMS-muistiin.
/Ax	Asettaa ohjelman kutsunäppäimeksi Alt+x missä x on haluttu kirjain (oletuksena V).
/Cx	Asettaa ohjelman kutsunäppäimeksi Ctrl+x missä x on haluttu kirjain.
/D	Poistaa tarkistussummien vertailun käytöstä.
/N	Ottaa käyttöön VSAFEn suojauksista ne, jotka toimivat myös verkon läpi.
/U	Poistaa ohjelman muistista. Mahdollista vain, mikäli VSAFEn jälkeen ei ole ladattu muita muistinvaraisia ohjelmia.

MWAVTSR

Haluttaessa VSAFEn vartiointi saadaan ulottumaan myös Windowsiin. Tällöin on käynnistettävä VSAFEn molemmat versiot. DOS-versio vartioi levyä ja lähettää hälytyksen Windows-versiolle, joka tulostaa ruudulle tapahtuneesta kertovan ikkunan.

Windows-version nimi on MWAVTSR.EXE ja sen voi käynnistää vain, mikäli VSAFE on käynnistetty DOSissa ennen Windowsin käyn-



Microsoft Anti-Virus Warning

Disk infected by the Michelangelo virus

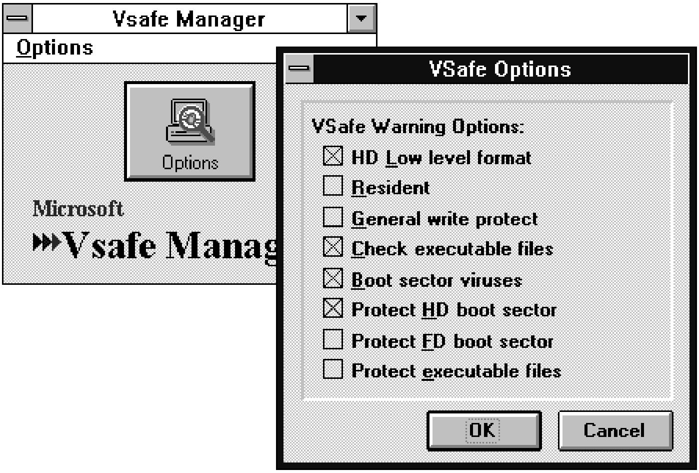
Tiedostonhallinta - [C:\WG\*.*]
Tiedosto Levy Hakemistopuu Näytä Asetukset Ikkuna Ohje
a b c f g o r t w y C: [PEHMO]
temp
util
vara
wg
win
..
system
_com1.fsf
_default.pif
accessor.grp
anne.cal
anne.pwl
annen386.pwl
argyle.bmp
bootlog.txt
calc.exe
calc.hlp
cardfile.exe
cardfile.hlp
cards.dll
cars.bmp
cbk13
cbk534
cbk58
cbk82
Write - (Nimetön)
OK
Sivu 1
WinPopup
Vsafe Manager
Järjestelmänhallinta

VSAFEn Windows-käyttöliittymä toimii yhteistyössä DOS-version kanssa ja välittää hälytykset Windowsiin. Jos virus havaitaan, käynnissä oleva ohjelma keskeytyy varoituksen ajaksi.

nistystä. VSAFEa ei pidä käynnistää Windowsin sisältä, sillä se saattaa kaataa koneen eikä kuitenkaan toimi yhdessä Windows-version kanssa. Jos VSAFE-suojausta päätetään käyttää, Windows-versio kannattaa sijoittaa Startup-ikkunaan jotta se käynnistyy automaattisesti.

Kun VSAFEn Windows-versio on käynnissä, se antaa hälytyksen esimerkiksi silloin, kun File Managerissa vaihdetaan saastuneelle levykkeelle tai kun yritetään kopioida tai siirtää saastunutta ohjelmaa.

Muutoin ohjelma toimii huomaamattomasti taustalla. Jos sen kuvaketta napsautetaan kahdesti ruudulle tulee ikkuna, jossa on aivan samat valinnat kuin DOS-versiossakin.



VSafe Warning Options:

☒ HD Low level format
☐ Resident
☐ General write protect
☒ Check executable files
☒ Boot sector viruses
☒ Protect HD boot sector
☐ Protect FD boot sector
☐ Protect executable files

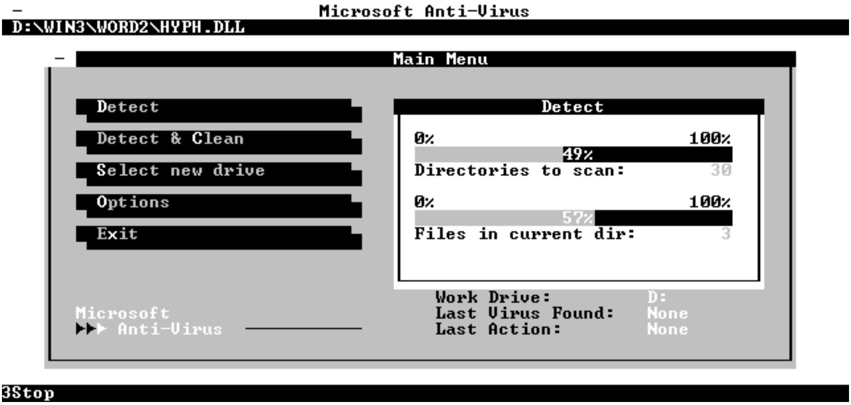
MWAVTSR.EXE on VSAFEn graafinen käyttöliittymä. Se välittää varoitukset Windowsiin ja helpottaa toiminta-asetusten muuttamista. Ohjelma ei kuitenkaan toimi yksinään ilman DOS-version apua.

Etsintäohjelman DOS-versio

MSAV:n DOS-versiossa on lähes ominaisuudet kuin Windows-versiossa, mutta ohjelmat eivät silti ole samoja. DOS-versio löytää nimittäin enemmän viruksia ja osaa tuottaa raportin, mihin Windows-versio ei pysty. Käyttöliittymästä on kuitenkin tehty niin pitkälle yhdenmukainen kuin mahdollista.

MSAV tuntee seuraavat käynnistysvalitsimet:

/S	Pelkkä tarkistus, ei virusten poistoa.
/C	Tarkistaa annetun levyaseman ja jos viruksia löytyy, yrittää poistaa ne.
/R	Luo tutkittavan aseman päähakemistoon tiedoston MSAV.RPT josta käy ilmi tarkistettujen tiedostojen


Microsoft Anti-Virus
Main Menu
Detect
Detect & Clean
Select new drive
Options
Exit
Detect
Microsoft
▶▶▶ Anti-Virus
3Stop

D:\WIN3\WORD2\HYPH.DLL

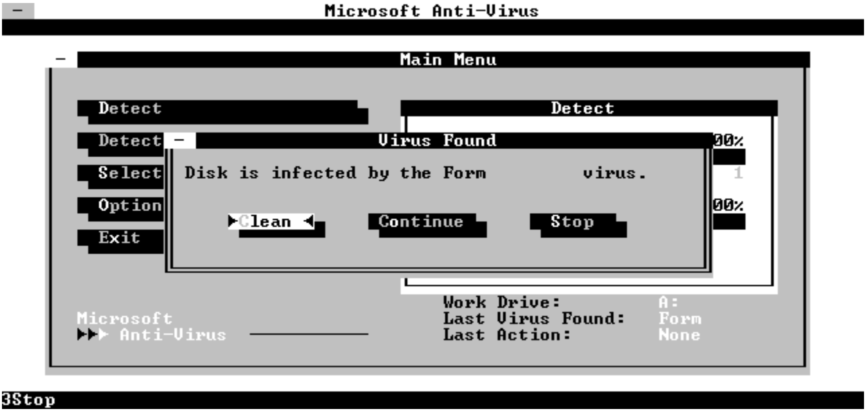
0% 100%
49%
Directories to scan: 30

0% 100%
57%
Files in current dir: 3

Work Drive: D:
Last Virus Found: None
Last Action: None

Etsintäohjelman DOS-versiossa on lähes samat ominaisuudet kuin Windows-versiossakin, mutta se löytää enemmän viruksia. Myös käyttöliittymä on mahdollisimman yhdenmukainen.

	määrä sekä mahdollisesti löytyneet virukset (tätä ominaisuutta ei ole ohjelman Windows-versiossa).
/A	Tarkistaa kaikki asemat levykeasemia lukuunottamatta (A: ja B:).
/L	Tarkistaa kaikki paikalliset asemat eli sellaiset, jotka eivät ole verkon asemia.
/P	Komentorivikäyttöliittymä tavallisen valikko-ohjauksen sijaan.
/F	Estää tarkistettujen tiedostojen nimiä näkymästä. Käyttö vain /N ja /P-valitsimien kanssa.
/VIDEO	Näyttää listan valitsimista, joilla vaikutetaan näyttöön. Valitsimet ovat:
/n	Käyttää n riviä kuvaruudulla, missä n on 25, 28, 43, 50 tai 60. Edellyttää sopivaa monitoria ja näyttöohjainta.


Microsoft Anti-Virus
Main Menu
Detect
Detect
Select
Option
Exit
Detect
Virus Found
Clean
Continue
Stop
00%
1
00%
Microsoft
Anti-Virus
3Stop

Disk is infected by the Form virus.

Work Drive: A:
Last Virus Found: Form
Last Action: None

Jos virus löytyy, Clean-painike poistaa sen mikäli mahdollista. Osiotaulukkoon tarttuvien virusten — kuten kuvan Form — poistaminen onkin vaikeata ilman ohjelman apua.

/IN	Värillinen näyttötila, vaikkei värinäyttöä olisikaan.
/BW	Mustavalkoinen näyttö.
/LCD	LCD-näytöille optimoitu väriyhdistelmä. Tarkoitettu erityisesti matkamikrojen käyttäjille.
/BF	Ohjaa näytönkäsittelyn BIOSin kautta, mikä vähentää mahdollisia yhteensopivuusongelmia.
/LE	Vaihtaa hiiren oikean ja vasemman painikkeen merkitystä keskenään.

Valitsimista on hyötyä varsinkin silloin, kun virustenetsintä halutaan käynnistää komentojonossa. Esimerkiksi jono

```
ECHO OFF
ECHO aloitan virustarkistuksen...
MSAV C: /R /S /P
IF ERRORLEVEL 1 GOTO LOYTYI
ECHO Tarkistus OK
```

```
GOTO ULOS
:LOYTYI
ECHO Virus löytyi — tarkista asia
:ULOS
```

tarkistaa C: aseman tiedostot ilman, että ohjelma vie koko ruutua (/P) ja kirjoittaa raportin C: aseman päähakemistoon. Jos tutkittavien tiedostojen nimiä ei haluta nähdä, rivin perään lisätään /F.

Ohjelman päätyttyä nollasta poikkeava ERRORLEVEL kertoo, että levyltä löytyi joko virus tai että ohjelman ajo keskeytyi johonkin virheeseen. Olipa kyse kummasta tahansa, asia pitää selvittää.

Varmuuskopiointi

Varmuuskopioinnin merkitystä ei voi koskaan liioitella, sillä kaikki tietojärjestelmät ovat haavoittuvia. Ei tarvita kuin huonoon aikaan sattunut sähkökatkos, sylistä pudonnut muistikirjamikro tai yksi virheellinen käsky — ja kaikki levyllä olevat tiedot on menetetty.

Tietojärjestelmän haavoittuvuutta kompensoi se helppous, millä tietoja voidaan monistaa. Kyllähän kirjastakin voi ottaa kopion valokopioimalla sen sivut yksi kerrallaan, mutta työ on hidasta ja siihen kuluu tuntitolkulla aikaa. Mikrossa sama tietomäärä voidaan kopioida levyltä toiselle vajaassa minuutissa ja käsin koskematta.

Kun tietojen kopiointi on näin helppoa, sitä kannattaa myös käyttää. Varmuuskopiointi on mikroilijan henkivakuutus!

Varmuuskopioinnin periaatteita

Varmuuskopioinnin suorittamisessa on joukko hyväksi koettuja sääntöjä ja periaatteita. Niitä noudattamalla varmistuksesta tulee mahdollisimman luotettava ja turvallinen.

1. Rutiini
Varmuuskopioinnista pitää tehdä oma selvä rutiininsa, johon liittyy myös virustarkistus. Varmuuskopiointi ei saa jäädä loppukäyttäjän päänvaivaksi. Kun varmistusta varten on tehty oma menettelynsä, se sujuu aina saman kaavan mukaan eikä käyttäjän tarvitse pohtia asiaa sen kummemmin. Rutiini kannattaa suunnitella siten, että se minimoi työn ja

maksimoi turvallisuuden. Ellei loppukäyttäjä itse osaa luoda varmistusrutiinia, sen laatiminen jää yrityksen mikrotukihenkilön tehtäväksi.

2. Vaivattomuus

Varmuuskopioinnin pitää käydä niin vaivattomasti, että se tulee varmasti tehtyä tarpeeksi usein. Jos kopiointi on suunniteltu huonosti, se saattaa kestää useita tunteja. Tällöin houkutus jättää koko varmuuskopiointi tekemättä kasvaa suureksi.

3. Valikointi

Kannattaa miettiä, miten tärkeitä kopioitavat tiedostot todella ovat. Joskus tiedoston luominen uudelleen voi olla helpompaa kuin sen jatkuva varmuuskopiointi. Joskus tiedosto voi taas olla niin arvokas, että koko yrityksen toiminta riippuu siitä. Tällöin sen varmistamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Ohjelmatiedostoja on turha varmistaa.

4. Varmistuksen varmistus

Tehdyistä varmistuksista pitäisi aina säilyttää vähintään kahta kopiosarjaa. Jos tiedosto vaurioituu loogisesti siten, että sen sisältö on muuttunut virheelliseksi mutta tiedosto on muuten kunnossa, ei varmuuskopioinnista ole välttämättä mitään hyötyä. Varmistettu tiedosto on yhtä viallinen kuin alkuperäinenkin, koska vika ei näy ulospäin. Tässä tapauksessa auttaa, mikäli käytettävissä ovat myös edellisen varmistuskerran levyt.

5. Hajautus

Kaikkia munia (ja varmuuskopioita) ei pidä laittaa samaan koriin. Elintärkeistä tiedostoista pitäisi olla useita eri kopioita eri paikoissa. Tässäkin on silti muistettava säilyttää kohtuus — mikään ei ole sen vaikeampaa kuin yrittää palauttaa viimeistä versiota tiedostosta, josta on kymmenittäin eri aikoihin tehtyjä varmistuksia eri puolilla.

6. Palautuksen varmistaminen

Viimeiseksi kannattaa vielä tarkistaa, että kopiointi myös toimii ja että kopioidut tiedostot saadaan tarpeen tullen myös palautettua. Tiedän monta tapausta, joissa loppukäyttäjä on asiasta mitään ymmärtämättä ajanut uskollisesti hänelle neuvottua varmistusmenettelyä, mutta levyn täyttymisen tai jonkin muun vian vuoksi kopiointi on ollut aivan turhaa.

Käyttäjä ei ole osannut reagoida varmistuksen aikana saatuihin virheilmoituksiin. Mahdollisen vikatilanteen sattuessa näistä kopioista ei olisi ollut mitään hyötyä.

Vaikka varmistusten palauttamista tarvitaankin vain erittäin harvoin, on se koko prosessin kriittisin osa. Tehdyistä varmistuksista ei ole mitään hyötyä ellei niitä pystytä käyttämään!

Erilaisia menetelmiä

Yhtä yleispätevää menettelyä varmistusten tekemiseen ei ole. Kaikki riippuu siitä, millaisia sovelluksia mikrossa käytetään, miten niiden käyttö tapahtuu ja millaiset massamuistit koneessa on.

Yksityiskäytössä muokataan tavallisesti pieniä tiedostoja: kirjeitä, laskentamalleja, kortistoja, kuvia. Näiden varmistaminen käy helpoiten siten, että aina ennen mikron sammuttamista muuttuneet työtiedostot kopioidaan turvaan levykkeelle tavallisen COPY-käskyn avulla. Koska yhden istunnon aikana käsitellään tavallisesti vain muutamaa tiedostoa, on näiden kopiointi helppoa tavallisen COPY-komennon avulla. Kun kopiointi tehdään aina työskentelyn päättyessä, ei työmäärä pääse kasautumaan ja varmistukset pysyvät aina ajan tasalla.

Tätä menetelmää ei voi soveltaa mikroon, jossa ajetaan firman taloushallinnon ohjelmia. Yhdenkin laskun kirjaaminen saattaa vaikuttaa moneen eri tiedostoon, jotka ovat kooltaan hyvinkin suuria. Kaikkien muuttuneiden tiedostojen kopiointi aina käytön jälkeen olisi työlästä ja tavallisella COPY-käskyllä jopa mahdotontakin. Varmuuskopiointi joudutaan suorittamaan omana ajonaan, joka väistämättä kestää oman aikansa.

Jos koneessa on kaksi kiintolevyä, voidaan varmistuksia tehdä ainakin tilapäisesti toiselle levylle. Todennäköisyys sille, että molemmat levyt menisivät rikki yhtä aikaa, on erittäin pieni. Se, että koneessa on C: ja D: asematunnukset, ei vielä takaa kahden erillisen kiintolevyaseman olemassaoloa. Saattaahan olla, että kyseessä on yksi iso kiintolevy, joka on jaettu C: ja D: osiin.

Lähiverkkoon liitetty kone muodostaa sikäli erikoistapauksen, että käytön järjestelyistä riippuen kopioiden teko saattaa olla mahdollista verkon läpi koneesta toiselle.

Kopioinnin välineet

Tavallisesti tiedostot varmistetaan kopioimalla ne levykkeille. Levykeasema löytyy jokaisesta koneesta ja levykkeet ovat halpoja.

Menetelmällä on monia varjopuolia. Levykkeille kopiointi on hidasta, koska levykkeiden kirjoitusnopeus on vain pieni osa kiintolevyjen nopeudesta. Levykkeitä tarvitaan useita ja käyttäjän on huolehdittava niiden vaihtamisesta. Erittäin isot tiedostot eivät mahdu levykkeille yhtenä pätkänä vaan ne on katkaistava. Kaikesta huolimatta levykkeet ovat yhä vieläkin tärkein kopioiden ottoväline.

Erityiset nauha-asemat (streamer) tekevät varmistuksen erittäin helpoksi. Yhdelle nauhalle mahtuu koko kiintolevyn sisältö ja varmistusohjelma tekee kopion 5-15 minuutissa ilman käyttäjän apua. Vielä tehokkaampia ovat digitaaliset DAT-nauhurit, joissa C-kasettia pienemmälle nauhalle mahtuu yli gigatavun (siis tuhat megatavua) verran tietoa. Asemien haittana on vain niiden kalleus. Kaikkien mikrojen varustaminen nauha-asemalla tulisi kohtuuttoman kalliiksi, eikä asemien siirtäminen koneesta toiseen ole helppoa, koska se edellyttää kannen avaamista.

Irrotettavat kiintolevyt ja näihin verrattavat ratkaisut, kuten Iomegan Bernoulli-asema ja Hardcardin Passport ovat joustavampia ratkaisuja. Samaa tietovälinettä voidaan kierrättää eri koneissa mikä jakaa kustannukset usean koneen kesken. Nopeudesta tinkimällä massamuisti saadaan kiinni koneeseen rinnakkaisliitännän kautta, joten koneisiin ei tarvita erillistä lisäkorttia.

Kopioinnin ohjelmat

Kopioinnissa tarvittavat ohjelmat tulevat käyttöjärjestelmän mukana. COPY, XCOPY ja BACKUP sopivat kaikki hieman eri tarkoituksiin.

COPY on nopea ja käytöltään yksinkertainen. Se ei kuitenkaan osaa valita tiedostoja muutoin kuin nimen tai tarkentimen perusteella eikä se pysty jakamaan isoa tiedostoa useille levykkeille. COPY sopii parhaiten yksittäisten tiedostojen kopiointiin levykkeille.

XCOPY on paljon monipuolisempi. Tiedostot voidaan valita nimen ja tarkentimen lisäksi ajan tai arkistointimääreen avulla. Tiedostot voivat sijaita alihakemistoissa ja XCOPYn esittelyn yhteydessä kerrotun niksin avulla tiedostoja voidaan kopioida useille levykkeille.

BACKUP on ohjelma, joka on erityisesti tarkoitettu varmuuskopioiden tekoon. Ainoana ohjelmana BACKUP pystyy jakamaan isot tiedostot palasiin niin, että ne voidaan tallentaa levykkeille. Varmistettavat tiedostot voidaan rajata XCOPYn tavoin päiväyksen, arkistointimääreen, nimen tai tarkentimen avulla ja ne voivat sijaita myös alihakemistoissa. Uudemmat BACKUP-versiot osaavat jopa alustaa varmistuksiin käytettävät levykkeet varmistuksen aikana.

BACKUPilla on myös omat varjopuolensa. Se ei ole kovin nopea eikä sen tekemiä varmistuksia voida käyttää sellaisinaan. Vasta RESTORE-ohjelmalla suoritettu palautus muuntaa tiedostot takaisin alkuperäiseen muotoonsa. Aiemmissa BACKUP-versioissa oli toimivuusongelmia, joista nyttemmin on onneksi päästy. Silti palautus onnistuu varmasti vain, mikäli käytetyt BACKUP ja RESTORE ovat samaa DOS-versiota.

Elleivät käyttöjärjestelmän tarjoamat apuohjelmat riitä, on tarjolla koko joukko kaupallisia vaihtoehtoja. Fastback, Norton Backup sekä PC-Toolsin PCBackup lienevät näistä tunnetuimpia. Ohjelmat ovat BACKUPia monipuolisempia, virheenkorjaukseltaan parempia ja lisäksi vielä nopeampia. Lisää nopeutta saadaan ohjelmoimalla levykkeen ohjainkortti uudelleen, jolloin levykkeiden alustaminen käy erittäin nopeasti ja levykettä voidaan vaihtaa levykeaseman moottorin pyöriessä.

Ohjelmat käyttävät usein tehokkuussyistä omaa levykeformaattiaan joten DOS ei pysty lukemaan levyiltä mitään. Tiedostot pitää tarvittaessa palauttaa samalla ohjelmalla kiintolevylle.

Ohjelmia on turha varmistaa

XCOPY ja COPY sopivat parhaiten muutaman tiedoston varmistamiseen. Jos halutaan ottaa varmistus koko kiintolevystä, on paras valinta BACKUP.

Varmistusta suunniteltaessa kannattaa huomata, että ohjelmatiedostojen varmistaminen on täysin turhaa. Jos kiintolevy menee rikki tai ohjelmat tuhoutuvat muista syistä, ne on helppo palauttaa alkuperäisiltä ohjelmalevykkeiltä. Varmistaminen pitäisikin keskittää muuttuviin työ- tiedostoihin. Ne sisältävät tärkeät työt ja vahingon jälkeen on tärkeintä saada ne takaisin.

Koko kiintolevyn varmistaminen BACKUPia käyttämällä on helppoa, mutta työlästä. Kun varmistus rajoitetaan vain muuttuviin työtiedostoihin, säästyy sekä aikaa että levykkeitä. Varjopuolena on, että varmistusmenettely on suunniteltava huolellisemmin ja se vaatii useita komentoja.

Varmistaminen BACKUPilla

Koko kiintolevyn sisällön varmistaminen levykkeille käy komennolla

```
C:\>BACKUP C: A: /S
```

BACKUPin komentorakenne poikkeaa hieman tavallisesta käytännöstä, sillä muissa ohjelmissa levyasemaa ei tarvitse ilmoittaa jos se on sama kuin oletuslevyasema. DOS 3.3:een asti BACKUP vaatii aina levyaseman tunnuksen, joka esimerkissä on C: Pelkkä BACKUP *.* A: ei siis riitä. BACKUPissa C: vastaa merkintää C:*.* eli kaikki kyseisen aseman tiedostot. Toinen asematunnus A: tarkoittaa sitä asemaa, johon varmistukset tehdään.

Komennon lopussa esiintyvä /S-valitsin ulottaa varmistuksen myös kaikkiin alihakemistoihin. Kun komento annetaan päähakemistosta, tarkoittaa tämä sitä että kaikki C: aseman tiedostot tulevat mukaan varmistukseen. Jos kiintolevyllä on useita loogisia levyasemia, on muut tunnukset varmistettava erikseen vastaavalla komennolla.

Kun BACKUP on käynnistynyt, se antaa seuraavan ilmoituksen:

```
Insert backup diskette 01 in drive A:

Warning! Files in the target drive
A:\ root directory will be erased
Strike any key when ready
```

Tällä BACKUP kertoo, että se on valmis kopioimaan tiedostoja ensimmäiselle levykkeelle. Kopioinnin aikana BACKUP numeroi käyttämänsä levykkeet. Jos tiedostot joudutaan palauttamaan levykkeiltä takaisin kiintolevylle, on levykkeet laitettava A: asemaan numerojärjestyksessä. Koska BACKUP pystyy jakamaan isot tiedostot usealle eri levykkeelle, on juokseva numerointi ainoa keino varmistaa, että ison tiedoston palaset tulevat palautuksen yhteydessä oikeaan järjestykseen.

Lopuksi BACKUP varoittaa, että se aikoo tyhjentää A: asemassa olevan levyn päähakemiston. Levyillä, joille varmistuksia tehdään, ei saa olla muita säilytettäväksi aiottuja tiedostoja.

Tämän jälkeen BACKUP alkaa käydä läpi kiintolevyn tiedostoja ja kopioi ne levykkeelle. Kun yksi levyke tulee täyteen, BACKUP pyytää uuden levykkeen ja jatkaa kirjoittamista sille. Tiedostot, jotka ovat liian isoja mahtuakseen yhdelle levykkeelle jaetaan osiin ja kopioidaan usealle eri levykkeelle.

Jos varmistaminen halutaan rajoittaa pelkkiin DOC-tiedostoihin, annetaan komento seuraavasti:

```
C:\>BACKUP C:*.DOC A: /S
```

Nyt BACKUP etsii kaikki levyllä olevat DOC-tiedostot ja kopioi ne.

Mikäli BACKUP käynnistetään muualta kuin päähakemistosta käsin, sen vaikutus ulottuu vain oletushakemistoon ja sen alihakemistoihin. Esimerkiksi komento

```
C:\TEKSTIT>BACKUP C: A: /S
```

ulottaa varmistuksen oletushakemistoon ja kaikkiin sen alihakemistoihin. Ellei valitsinta /S käytetä, varmistetaan vain oletushakemistossa olevat tiedostot.

Oletushakemiston varmistaminen ilman sen mahdollisia alihakemistoja tapahtuu kirjoittamalla

```
C:\TEKSTIT>BACKUP C:*.* A:
```

Varmistus voidaan kohdistaa myös yhteen ainoaan tiedostoon. Esimerkiksi komento

```
C:\DBASE>BACKUP C:\DBASE\ISO.DBF A:
```

varmistaa ISO-nimisen tietokantatiedoston levykkeille. Tätä komentoa kannattaa käyttää silloin, kun halutaan kopioida tiedosto joka on liian iso mahtuakseen yhdelle levykkeelle. Nytkin on muistettava käyttää levyasematunnusta, vaikka tiedosto sijaitseekin oletuslevyasemalla. Täysi polkumerkintä C:\DBASE\ISO.DBF ei ole pakollinen, sillä esimerkin tapauksessa pelkkä C:ISO.DBF riittäisi.

Tärkeätä BACKUPilla tehtyjä varmuuskopioita ei voi käyttää sellaisinaan. Tiedostot pitää ensin palauttaa takaisin alkuperäiseen muotoonsa RESTORE-ohjelmalla. Ongelmia voi ilmetä varsinkin silloin, jos palautusta yrittävä RESTORE on eri DOS-versiosta kuin varmistuksen tehnyt BACKUP. Vasta 5.0:sta lähtien RESTOREn luvataan pystyvän palauttamaan myös vanhemmilla BACKUP-versioilla tehtyjä varmistuksia.

Varmista levykkeiden riittävyys

Kiintolevyn varmistaminen vaatii yleensä useita levykkeitä. Esimerkiksi täynnä oleva 60 megatavun levy vie 50 1,2 megatavun lerppua. Aiemmissa DOS-versioissa varmistaminen saattoi keskeytyä siihen, että käyttäjältä loppuivat valmiiksi alustetut levykkeet. Tällöin BACKUP piti keskeyttää ja kun tarpeeksi levykkeitä oli saatu FORMAT-ohjelmalla alustettua, varmistus piti aloittaa uudelleen alusta.

DOS 3.3:sta lähtien BACKUP pystyy alustamaan levyt kopioinnin aikana, mikäli komentorivillä on käytetty /F-valitsinta. BACKUP ei itse ymmärrä alustamisesta yhtään mitään, joten se kutsuu avukseen FORMAT-ohjelmaa. Kun levyke on alustettu, FORMAT päättyy normaaliin kysymykseen siitä, halutaanko alustaa uusi levyke. Ellei lisää levykkeitä tarvita, FORMAT päättyy ja BACKUP jatkaa kopiointia.

DOS 4.0:sta lähtien /F-valitsinta ei tarvita, sillä BACKUP alustaa automaattisesti ne levykkeet, joille se ei pysty kirjoittamaan. Kannattaa silti arvioida, montako levykettä varmistukseen tullaan tarvitsemaan, sillä jos levykkeet loppuvat kesken varmistuksen, on koko työ aloitettava uudelleen alusta.

Tallennusmuoto

Vanhat BACKUP-ohjelmat kopioivat tiedostot levykkeelle yksi kerrallaan. Tämä johti suureen hukkatilaan ja hitaaseen toimintaan silloin, kun varmistettavat tiedostot olivat pieniä. Lisäksi tiedostot näyttivät aivan tavallisilta DOS-tiedostoilta, jolloin käyttäjälle saattoi tulla houkutus käyttää niitä sellaisinaan. Tiedostot eivät kuitenkaan toimineet näin kopioituina vaan ne olisi pitänyt palauttaa ensin RESTORE-ohjelman avulla.

DOS 3.3:ssa BACKUPin käyttämää tallennusmuotoa muutettiin siten, että BACKUP tekee levykkeelle vain kaksi tiedostoa. Nämä tiedostot ovat nimeltään CONTROL.XXX ja BACKUP.XXX missä XXX on levyn järjestysnumero: 001, 002, 003 jne.

CONTROL-tiedosto sisältää kyseisellä levykkeellä olevien varmistustiedostojen nimet ja BACKUP-tiedosto niiden sisällön. Koska yksittäisiä tiedostoja ei voi nähdä, ei käyttäjälle tule houkutusta yrittää niiden käyttämistä sellaisenaan. Vasta RESTORE-ohjelma palauttaa tiedostot takaisin alkuperäiseen muotoon.

Tiedostojen kokoaminen yhteen isoon tiedostoon lisää BACKUPin nopeutta, koska sen ei tarvitse kirjoittaa pieniä tiedostoja yksi kerrallaan. Samalla säästyy myös hieman levytilaa, koska kirjanpidon ylöspäin pyöristävä vaikutus ei pääse näkymään yhtä paljon kuin usean pienen tiedoston kohdalla.

Lokin pitäminen

DOS 3.2:sta alkaen BACKUP luo haluttaessa lokitiedoston, josta käyvät ilmi varmistettujen tiedostojen nimet ja se, millä levykkeillä ne sijaitsevat. Listasta on apua palautusvaiheessa, kun halutaan tietää miltä levykkeeltä jokin tiedosto löytyy.

Loki luodaan /L-valitsimella. Pelkkä /L-valitsin luo lokin oletuslevyaseman (yleensä kiintolevyn) päähakemistoon nimellä BACKUP.LOG. Ellei tämä kelpaa, haluttu nimi voidaan kirjoittaa /L-valitsimen perään. Jos levyllä on jo ennestään lokitiedosto samalla nimellä, tiedot varmistetuista tiedostoista liitetään vanhan tiedoston loppuun. Näin lokitiedostossa säilyvät useiden peräkkäisten BACKUP-ajojen tiedot.

Komento

```
C:\TEKSTIT>BACKUP C:\TEKSTIT\*.* A: /L
```

tekee varmistuksen C:\TEKSTIT-hakemistosta ja luo lokitiedoston C: aseman päähakemistoon nimellä BACKUP.LOG.

Komento

```
C:\TEKSTIT>BACKUP C:\TEKSTIT\*.* A: /F /L:LOKI.TXT
```

tekee lokin oletushakemistoon C:\TEKSTIT nimellä LOKI.TXT ja alustaa DOS 3.3:a käytettäessä varmistuksessa tarvittavat levykkeet.

Arkistointimääre

Vaikka arkistointimäärettä voidaan käsitellä ATTRIBin, XCOPYn ja eräiden muidenkin apuohjelmien avulla, on koko määre kehitetty aikanaan juuri BACKUPia varten. Kaikki perustuu siihen, että BACKUP nollaa määreen tiedostoa kopioidessaan. Seuraavassa BACKUP-ajossa voidaan sitten varmistus rajoittaa vain uusiin ja muuttuneisiin tiedostoihin.

Varmistus ulotetaan muuttuneisiin tiedostoihin /M-valitsimen avulla. Komento

```
C:\>BACKUP C: A: /S /M
```

tekee varmistuksen niistä tiedostoista, joiden arkistointimääre on voimassa ja nollaa tämän määreen varmistuksen jälkeen. Kun tiedostoa käsitellään, sen arkistointimääre asettuu taas voimaan ja BACKUP osaa valita sen myös seuraavassa varmistusajossa.

Varmistuksen tekeminen kahdessa osassa perustuu juuri arkistointimääreen käyttöön.

Kaksivaiheinen varmistus

Koko kiintolevyn varmistaminen on yksinkertainen mutta työläs toimenpide. Helposti tuleekin mieleen ajatus vähentää työmäärää siten, että täydellinen varmistus tehdään vain silloin tällöin. Välillä tyydytään varmistamaan ainoastaan ne tiedostot, jotka ovat muuttuneet edellisestä varmistuskerrasta. Koska muuttuneiden tiedostojen määrä on yleensä pieni kaikkien tiedostojen määrään verrattuna, säästää tämä menetelmä varmistukseen kuluvaa aikaa. Ajan säästön hintana on monimutkaisempi menettely sekä useamman levykkeen tarve.

Kaksivaiheisen varmistuksen aluksi suoritetaan kaikkien tiedostojen varmistaminen. Tämä ns. täysvarmistus (full backup) muodostaa pohjan tuleville varmistuksille. Siksi sitä pitää säilyttää tavallistakin huolellisemmin. Käyttötarkoituksesta riippuen täysvarmistus tehdään esim. kerran kuussa tai kerran viikossa.

Täysvarmistusten välillä esimerkiksi kerran viikossa tai joka toinen päivä suoritetaan osavarmistuksia (incremental backup). Niissä kopioidaan vain muuttuneet tiedostot. Äkkiä katsoen menetelmä tuntuu houkuttelevalta, yhdistyyhän siinä vähäinen työmäärä suureen turvallisuuteen. Varmistuksessa on kuitenkin omat niksinsä.

Ensinnäkin jokainen osavarmistus on tehtävä omalle levykesarjalleen. Olisi suuri kiusaus tehdä muuttuneiden tiedostojen varmistus aina samoille levyille aivan kuten COPYäkin käytettäessä, mutta BACKUPin kanssa se ei onnistu. BACKUP tyhjentää levyn päähakemiston ennen kuin se alkaa tallentaa sille varmistuksia. Tässä yhteydessä häviävät kaikki aiemmat samoilla levyillä olevat varmistukset. Toisin kuin COPY, BACKUP ei tallenna uusia tiedostoja vanhojen samannimisten tiedostojen päälle. Tämä pakottaa käyttämään omaa levykesarjaa jokaiselle osavarmistukselle. Levykesarjat on myös merkittävä aikajärjestyksessä.

Kaksivaiheisen varmistuksen palautus tehdään saman periaatteen mukaisesti, mutta käänteisessä järjestyksessä. Ensin palautetaan viimeksi tehty täysvarmistus. Sen jälkeen aloitetaan osavarmistusten palauttaminen vanhimmasta tuoreimpaan. Usein muutetuista tiedostoista on kertynyt varmistuksia useille eri levykkeille. Ne myös palautuvat moneen kertaan siten, että uudempi versio korvaa aina vanhan. Lopulta levylle jää vain tuorein versio.

Valitsin /A estää BACKUPia tyhjentämästä levykettä ennen kuin se aloittaa tiedostojen kopioinnin sille. Valitsinta voidaan käyttää niin, että osavarmistusta tehtäessä

```
C:\>BACKUP C:*.* A: /A /M /S
```

jatketaan varmistusten tekoa sille levykkeelle, johon edellinen varmistusajo on päättynyt. Näin voidaan vähentää tarvittavien levykkeiden lukumäärää.

/A-valitsimen käytössä on syytä olla tarkkana, sillä sen vaikutus koskee vain ensimmäistä levykettä. Ajon muut levykkeet tyhjennetään normaaliin tapaan. BACKUP ei koskaan toimi COPYn tavoin, joka kirjoittaa tiedostojen uudet versiot vanhojen, saman nimisten tiedostojen päälle.

Varmistaminen ajan perusteella

Varmistettavat tiedostot voidaan rajata nimen, tarkentimen, arkistointimääreen tai kellonajan ja päiväyksen avulla. Viimeksi mainitut edellyttävät /T- ja /D-valitsimien käyttöä.

Lopetuskoodi

Jos varmistusrutiini on toteutettu komentojonossa olevan BACKUPin avulla, kannattaa tutkia minkä arvon ohjelman lopetuskoodi saa. Tilanteesta riippuen BACKUP palauttaa jonkin seuraavista arvoista:

0	ei virhettä, varmistus sujunut normaalisti
1	yhtään ehdot täyttävää tiedostoa ei löytynyt joten mitään ei ole varmistettu
3	käyttäjä on keskeyttänyt BACKUPin toiminnan painamalla Ctrl+Break
4	varmistus on keskeytynyt jostain muusta syystä

Esimerkiksi komentojono VARMISTA.BAT näyttää seuraavalta:

```
ECHO OFF
REM Varmistusjono, versio 1.0 04.05.89 PJ
ECHO Kiintolevyn varmistus alkamassa. Tarkista
ECHO että sinulla on riittävästi levykkeitä
PAUSE
CD\
BACKUP C:*.DOC A: /S
IF ERRORLEVEL 4 GOTO VIRHE4
IF ERRORLEVEL 3 GOTO VIRHE3
IF ERRORLEVEL 1 GOTO VIRHE1
ECHO Varmistus suoritettu!
GOTO LOPPU
:VIRHE4
ECHO Varmistus on keskeytynyt. Ota
ECHO yhteys mikrotukihenkilöön!
GOTO LOPPU
:VIRHE3
ECHO Keskeytit BACKUPin, kaikkia
ECHO tiedostoja ei ehditty varmistaa.
```

```
GOTO LOPPU
:VIRHE1
ECHO Yhtään varmistettavaa tiedostoa ei löytynyt
:LOPPU
```

Tällä tavalla toteutettu ERRORLEVEL-arvon tarkistus auttaa loppukäyttäjää havaitsemaan varmistuksessa mahdollisesti tapahtuneet virheet. Pelkän BACKUPin antamat ilmoitukset saattavat mennä ohitse huomaamatta.

Backup ja ongelmien välttäminen

Kopiosuojatut ohjelmat ovat käyneet harvinaisiksi, mutta kokonaan sukupuuttoon ne eivät ole kuolleet. Sellaiset ohjelmat, joissa suojaus perustuu RS-liitäntään sijoitettavaan elektroniseen avaimeen (kuten AutoCAD ja Survo) tai alkuperäiseen ohjelmalevykkeeseen, joka on käynnistyksen ajaksi laitettava A: asemaan, eivät tuota ongelmia. Ohjelmatiedostoissa ei ole mitään suojattua ja ne voidaan kopioida normaaliin tapaan.

Sen sijaan kopiosuojatut ohjelmat, jotka voidaan asentaa kiintolevylle siten ettei alkuperäistä levykettä tarvita ovat ongelmallisia. Suojaukset perustuvat usein piilotettuihin tiedostoihin, eivätkä tällaiset tiedostot siirry oikein BACKUP/RESTOREn käsittelyssä. Varminta onkin palauttaa ohjelma takaisin alkuperäiselle levykkeelleen (UnInstall) ennen varmistuksen tai palautuksen aloittamista. Kun varmistus/palautus on tehty, ohjelman asennus voidaan palauttaa.

Ongelmien välttämiseksi on hyvä poistaa myös mahdolliset SUBST, JOIN ja ASSIGN-määritykset. Näennäiset levyasematunnukset saattavat sotkea varmistuksen.

Jos on syytä epäillä, ettei levykeasema tai levyke toimi luotettavasti, kannattaa DOSin varmistustoiminto VERIFY (kts. luku 10) asettaa voimaan. Hintana lisävarmuudesta on työhön kuluvan ajan kaksinkertaistuminen.

Niksi Tehdyt varmuuskopiolevykkeet kannattaa tarkistaa pikaisesti komennolla COPY *.* /B NUL /B. Binäärikopiointi lukee koko levyn läpi ja kopioi sen NUL-laitteeseen (tyhjään). Mikäli levykkeellä on fyysisiä vikoja, kopiointi katkeaa virheilmoitukseen.

Mikäli varmistuskopiointia käytetään siirtämään tiedostoja koneesta toiseen, saatetaan törmätä yhteensopivuusongelmiin. Vanhempien DOS-versioiden RESTORE-ohjelmat eivät osaa lukea DOS 3.3:n tai uudempien BACKUP-ohjelmien tekemiä varmistuksia, koska tiedostoformaatti on muuttunut kokonaan erilaiseksi. Myös muita versioeroista johtuvia ongelmia saattaa esiintyä. Varminta onkin kokeilla asia etukäteen pienellä aineistolla.

Tiedostojen palauttaminen RESTOREllа

Suurin osa käyttäjistä ei joudu koskaan tekemisiin varmistusten palauttamisen kanssa. Tavalliselle käyttäjälle riittääkin se, että hän osaa varmistusten tekemisen. Jos niitä joskus joudutaan palauttamaan, on syytä kutsua paikalle yrityksen mikrotukihenkilö tai joku muu asiantuntija. Yleensä palautusta tarvitaan tilanteessa, jossa kone tai sen levy on mennyt rikki ja tällöin joudutaan tiedostojen palauttamisen lisäksi tekemään muitakin korjaustoimenpiteitä.

BACKUPin avulla tehtyjen varmistusten palauttaminen takaisin kiintolevylle tapahtuu RESTORE-ohjelmalla. Sen käyttö on hyvin yksinkertaista. Yleensä riittää komento

```
C:\>RESTORE A: C:\*.* /S
```

Tämä komento käynnistää RESTORE-ohjelman ja pyytää sitä tuomaan varmistuslevykkeillä olevat tiedostot takaisin kiintolevylle, sen kaikkiin hakemistoihin (/S-valitsin). RESTORE palauttaa tiedostot aina saman nimisiin hakemistoihin kuin mistä ne on kopioitukin. Ellei hakemistoja enää ole, RESTORE luo ne automaattisesti.

RESTOREn komentosyntaksi poikkeaa hieman yleisestä käytännöstä. Pelkkä levyasematunnus (esimerkissä C:) ei riitä, vaan myös tiedostonimi on aina määritettävä. Merkintä *.* palauttaa kaikki tiedostot. Koska RESTORE kopioi tiedostoja A: asemalta kohdeasemaan, olisi loogisempaa mikäli tiedostonimi määriteltäisiin lähdeaseman (esimerkissä A:*.*) eikä kohdeaseman (C:) yhteydessä. Mutta näin se vain on.

Kun komento on annettu, RESTORE pyytää A: asemaan ensimmäistä levykettä ja alkaa etsiä siltä määritykseen sopivia tiedostoja. Esimerkin komento palauttaa kaikki tiedostot, mutta jos komento olisi annettu muodossa

```
C:\>RESTORE A: C:\*.DOC /S
```

palautettaisiin vain kaikki DOC-tiedostot.

Yhden tiedoston tai yhden hakemiston palauttaminen tapahtuu kirjoittamalla sen nimi kohdeaseman perään. Esimerkiksi komento

```
C:\>RESTORE A: C:\DOS\*.*
```

palauttaa kaikki \DOS-hakemistossa sijainneet tiedostot.

Normaalisti palauttaminen aloitetaan varmistussarjan ensimmäisestä levykkeestä. Jos asemaan laitetaan jokin toinen varmistussarjan levyke tai numerojärjestyksestä poiketaan varmistuksen myöhemmässä vaiheessa, RESTORE antaa virheilmoituksen

```
Warning! Diskette is out of sequence
Replace diskette or continue if okay
Strike any key when ready
```

Tällä RESTORE haluaa ilmoittaa, että käyttäjä on poikennut siitä numeroinnista, jonka BACKUP on levykkeille antanut. Jos palautuksen kohteena on iso tiedosto, joka on jaettu varmistuksen teon yhteydessä usealle eri levykkeelle, on tiedoston palauttaminen mahdollista vain asettamalla levykkeet asemaan oikeassa järjestyksessä.

Oikeasta järjestyksestä voidaan kuitenkin poiketa silloin, kun varmistuslevykkeitä on paljon ja halutaan palauttaa vain osa tiedostoista. Jos halutut tiedostot alkavat vasta sarjan 15:nneltä levykkeeltä, on turhaa laittaa 14 ensimmäistä levykettä asemaan koska niiltä ei kuitenkaan palauteta mitään.

Oikean alkukohdan etsiminen on helppoa, mikäli BACKUPin ajon yhteydessä on käytetty lokitoimintoa. Tästä listasta näkyy miltä varmistuslevykkeeltä tiedostot löytyvät jolloin palautus voidaan aloittaa juuri oikealta levykkeeltä. Tällöin varoituksesta ei tarvitse välittää. Minkä tahansa näppäimen painaminen käynnistää palautuksen asemassa olevalta levykkeeltä.

Valikoiva palautus

RESTORE tuntee monta erilaista valitsinta, joilla ajossa palautuvien tiedostojen määrää voidaan säädellä. Valitsin /M palauttaa vain sellaiset tiedostot, jotka on poistettu kiintolevyltä tai joita on muutettu viimeksi ajetun BACKUPin jälkeen. Valitsin /N palauttaa pelkästään ne tiedostot, jotka kiintolevyltä on poistettu viimeksi ajetun varmistuksen jälkeen:

```
C:>RESTORE A: C:\*.* /N
```

Normaalisti RESTORE palauttaa kaikki määritystä vastaavat tiedostot myös sellaiset, jotka on kiintolevyllä merkitty lukumääreellä ja sellaiset, joita on muokattu viimeksi ajetun varmistuksen jälkeen.

Koska lukumääreellä merkityt tiedostot on tarkoituksella suojattu siten, ettei niitä voi muuttaa, ei varmistuksen yhteydessä yleensä haluta korvata tällaisia tiedostoja. Sama pätee tiedostoihin, joita on muutettu viimeksi ajetun BACKUPin jälkeen. Jos levykkeeltä palautetaan tiedoston saman niminen, mutta vanhempi versio, menetetään tiedostoon tehdyt muutokset.

Nämä ongelmat voidaan estää käyttämällä /P-valitsinta. Kun palautusohjelma törmää tiedostoon, joka on joko suojattu tai jonka päiväys on tuoreempi kuin levykkeellä olevan, se pysähtyy kysymään joko

```
Warning! File OHJELMA.DOC
was changed after it was backed up
Replace the file (Y/N)?
```

tai jos tiedosto on suojattu Read-Only määreellä:

```
Warning! File OHJELMA.DOC
is a read-only file
Replace the file (Y/N)?
```

Levykkeellä oleva tiedosto palautetaan kiintolevyllä olevan tiedoston päälle vain mikäli käyttäjä vastaa myönteisesti. Komento

```
C:\>RESTORE A: C:\*.* /S /P
```

palauttaa kaikki tiedostot edellä kuvattuja varotoimenpiteitä käyttäen.

Aiemmin tuotti ongelmia myös RESTOREn tapa palauttaa levykkeiltä käyttöjärjestelmän piilotetut tiedostot sekä komentotulkki. Jos varmistus oli tehty erilaisella DOS-versiolla, kopioitui myös käyttöjärjestelmä koneen oman järjestelmän päälle saaden koneen sekaisin. DOS 3.3:sta alkaen RESTORE jättää nämä tiedostot automaattisesti palauttamatta.

Palautus päiväyksen ja kellonajan mukaan

DOS 3.3:sta lähtien palautettavat tiedostot voidaan valita myös päiväyksen ja kellonajan mukaan. Kellonajan käytöstä yksinään ei ole mitään hyötyä, mutta kun se yhdistetään haluttuun päiväykseen, saadaan palautettavaksi aiotut tiedostot rajattua hyvinkin tarkkaan.

Päiväyksiin liittyvät valitsimet ovat /B: (palauttaa tiedostot joita ei ole muokattu annetun päiväyksen jälkeen), /A: (tiedostot, joita on muokattu annetun päiväyksen jälkeen), /L: (tiedostot, joita on muokattu annetun kellonajan jälkeen) ja /E: (tiedostot, joita ei ole muokattu annetun kel-lonajan jälkeen).

Esimerkiksi komento

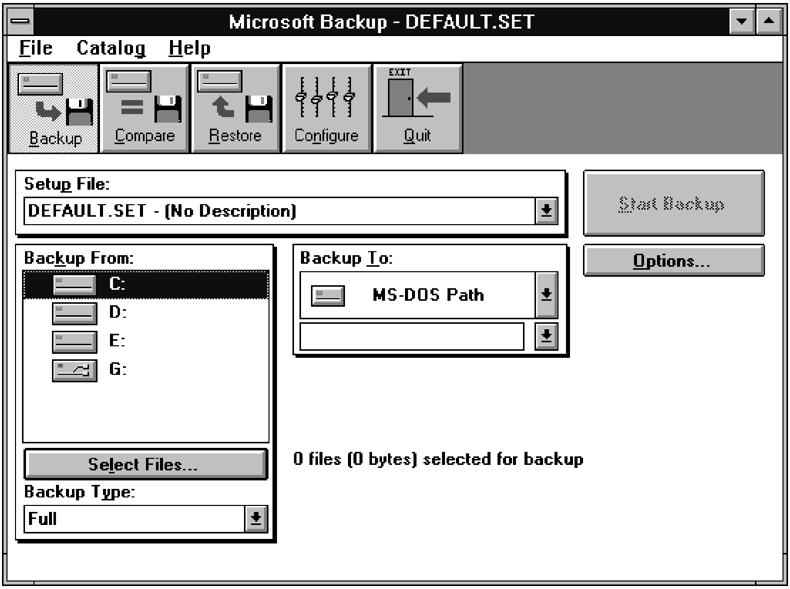
```
D:\>RESTORE A: D:\DOS\*.* /A:12.05.89 /L:19.05
```

palauttaa D: aseman DOS-hakemistoon tiedostot, joiden tekoajankohta on toukokuun 12. päivän kello 19:05 jälkeen.

Microsoft Backup

Versiosta 6 alkaen DOSin mukana toimitetaan uutta varmuuskopiointiohjelmaa, jonka nimi on Microsoft Backup. Ohjelma on kevennetty versio Nortonin Backup-ohjelmasta ja tuttu kaikille aiemmin Nortonia käyttäneille. Ohjelmasta on sekä Windows- että DOS-versiot. Jos suinkin mahdollista kannattaa käyttää Windows-versiota, koska se osaa tehdä varmuuskopiot myös tausta-ajossa ja on käyttöliittymältään havainnollisempi.

Seuraavassa varmistusten teko ja niiden palauttaminen on käsitelty Windows-version kannalta. DOS-versiota on käsitelty siltä osin kuin se poikkeaa Windowsista. Suluissa on esitetty suomennetun Microsoft Backupin käyttämät termit.


Microsoft Backup - DEFAULT.SET
File
Catalog
Help
Backup
Compare
Restore
Configure
EXIT
Quit
Start Backup
Options...
Select Files...

Setup File: DEFAULT.SET - (No Description)

Backup From:
C:
D:
E:
G:

Backup To: MS-DOS Path

Backup Type: Full

0 files (0 bytes) selected for backup

Backupia ohjataan selkeillä painikkeilla.

Käyttöönotto

Ensimmäisellä käyttökerralla Microsoft Backup testaa mikron, jossa sitä käytetään. Testaukseen tarvitaan kaksi samanlaista levykettä, joiden ei tarvitse olla tyhjiä eikä edes alustettuja. Backup tekee niille pienen koevarmistuksen, vertaa sitä alkuperäisiin tietoihin ja testi on valmis.

Jos laitekokoonpano myöhemmin muuttuu esimerkiksi levykeasemien vaihdon myötä, testi pitää uusia.

Käytön perusteet

Backupia ohjataan viidellä painikkeella, jotka näkyvät ikkunan yläreunassa. Painikkeiden merkitys on seuraava:

Backup	Varmistusten tekeminen. ("Kopioi")

Compare	Vertaa tehtyä varmistusta levyllä oleviin alkuperäisiin tiedostoihin ja varmentaa, että tiedostot ovat siirtyneet levylle virheettömästi. ("Vertaa")
Restore	Palauttaa tehdyn varmistuksen takaisin kiintolevylle. ("Palauta")
Configure	Sovittaa ohjelman käytettävään mikroon ja varmistaa, että levyjen ohjaus toimii oikein. ("Laitteisto")
Quit	Käytön lopetus. ("Lopeta")

Kun varmistusta lähdetään tekemään, pitää tietää seuraavat asiat:

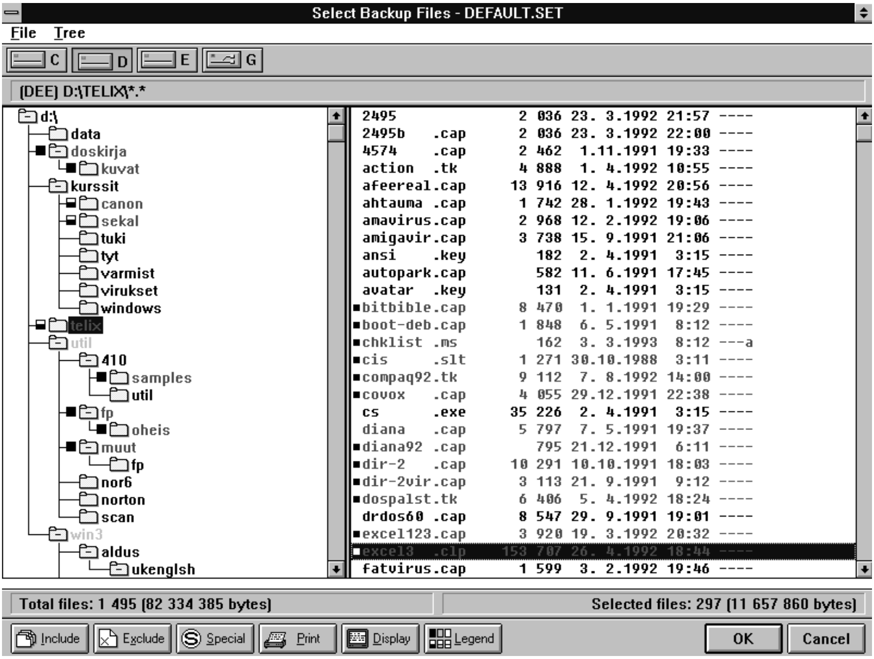
- mitkä tiedostot halutaan varmistaa
- mihin tiedostot varmistetaan
- varmistusajon tyyppi

Säännöllisessä käytössä asetukset kannattaa kirjoittaa valmiiksi SET-tiedostoon, jonka jälkeen ne saadaan nopeasti käyttöön.

Mitä varmistetaan?

Varmistettavat tiedostot valitaan painikkeella Select files. Näyttöön tulee File Managerin kaltainen tiedostoluettelo, josta on helppo erotella varmistukseen otettavat ja siitä jätettävät tiedostot. Special-painikkeella rajataan tiedostoja päiväyksen ja tiedostomääreiden mukaan. Include- ja Exclude-painikkeilla kerrotaan varmistettavat ja varmistamatta jätettävät tiedostot, jos niitä ei haluta osoittaa hiirellä. Print-painike tulostaa tiedostolistan paperille — temppu, johon Windowsin oma File Manager ei pysty lainkaan. Listaus on hyödyllinen muulloinkin kuin varmistuksia tehtäessä.

Ikkunan alarivillä näkyy valittujen tiedostojen määrä ja yhteispituus. Se auttaa arvioimaan varmistusten tarvitsemaa tilaa.


Select Backup Files - DEFAULT.SET
File
Tree
C
D
E
G
[DEE] D:\TELIX\*.*
d:\
data
doskirja
kuvat
kurssit
canon
sekal
tuki
tyt
varmist
virukset
windows
telix
util
410
samples
util
fp
oheis
muut
fp
nor6
norton
scan
win3
aldus
ukenglsh
Include
Exclude
Special
Print
Display
Legend
OK
Cancel

```
 2495                2 036 23. 3.1992 21:57 ----
 2495b    .cap       2 036 23. 3.1992 22:00 ----
 4574     .cap       2 462  1.11.1991 19:33 ----
 action   .tk        4 888  1. 4.1992 10:55 ----
 afeereal.cap       13 916 12. 4.1992 20:56 ----
 ahtauma  .cap       1 742 28. 1.1992 19:43 ----
 amavirus.cap        2 968 12. 2.1992 19:06 ----
 amigavir.cap        3 738 15. 9.1991 21:06 ----
 ansi     .key         182  2. 4.1991  3:15 ----
 autopark.cap          582 11. 6.1991 17:45 ----
 avatar   .key         131  2. 4.1991  3:15 ----
■bitbible.cap        8 470  1. 1.1991 19:29 ----
■boot-deb.cap        1 848  6. 5.1991  8:12 ----
■chklist  .ms          162  3. 3.1993  8:12 ---a
■cis      .slt       1 271 30.10.1988  3:11 ----
■compaq92.tk         9 112  7. 8.1992 14:00 ----
■covox    .cap       4 055 29.12.1991 22:38 ----
 cs       .exe      35 226  2. 4.1991  3:15 ----
 diana    .cap       5 797  7. 5.1991 19:37 ----
■diana92  .cap         795 21.12.1991  6:11 ----
■dir-2    .cap      10 291 10.10.1991 18:03 ----
■dir-2vir.cap        3 113 21. 9.1991  9:12 ----
■dospalst.tk         6 406  5. 4.1992 18:24 ----
 drdos60  .cap       8 547 29. 9.1991 19:01 ----
■excel123.cap        3 920 19. 3.1992 20:32 ----
□excel3   .clp     153 707 26. 4.1992 18:44 ----
 fatvirus.cap        1 599  3. 2.1992 19:46 ----
```

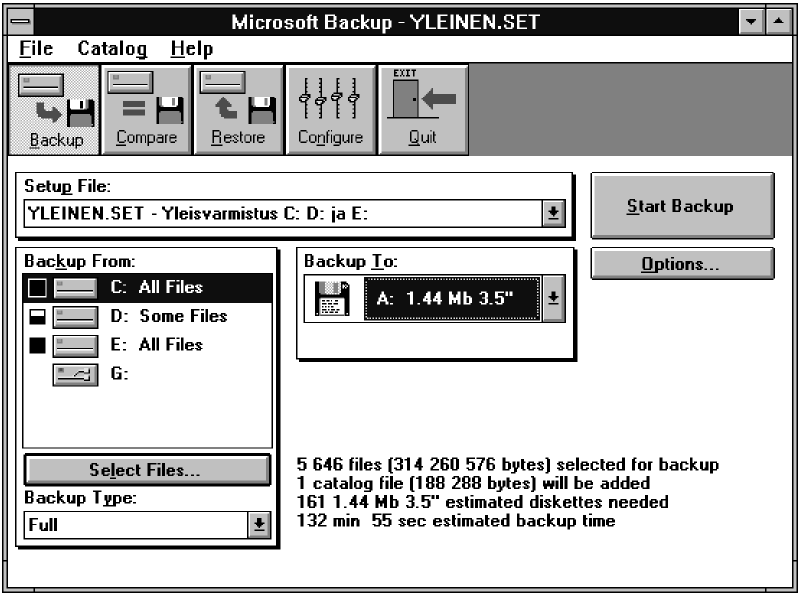
Total files: 1 495 [82 334 385 bytes]

Selected files: 297 [11 657 860 bytes]

Tiedostot ja hakemistot merkitään varmistettaviksi pitämällä Shiftiä pohjassa ja napsauttamalla nimeä hiirellä. Musta laatikko kertoo, että koko hakemisto on valittu varmistettavaksi. Mustavalkoinen symboli kertoo, että vain osa hakemiston tiedostoista halutaan varmistaa.

Mihin varmistetaan?

Pääikkunan kohta Backup To ("Mihin kopioidaan") kertoo, mihin varmistukset tullaan tekemään. Vaihtoehtoja ovat levykkeet tai MS-DOS polku, joka tarkoittaa kiintolevyä, irrotettavaa massamuistia (Bernoulli, optiset levyt) tai lähiverkon kautta näkyvää asemaa. Valitettavasti DOSin mukana tuleva versio ohjelmasta ei tunne lainkaan nauha-asemia. Ohjelman kaupallinen versio tuntee nekin.


Microsoft Backup - YLEINEN.SET
File
Catalog
Help
Backup
Compare
Restore
Configure
EXIT
Quit
Start Backup
Options...
Select Files...

Setup File: YLEINEN.SET - Yleisvarmistus C: D: ja E:

Backup From:
☐ C: All Files
◪ D: Some Files
■ E: All Files
G:

Backup Type: Full

Backup To: A: 1.44 Mb 3.5"

5 646 files (314 260 576 bytes) selected for backup
1 catalog file (188 288 bytes) will be added
161 1.44 Mb 3.5" estimated diskettes needed
132 min 55 sec estimated backup time

Kun tiedostot on valittu, Backup ilmoittaa kohteliaasti että varmistus tulee tarvitsemaan 161 levykettä ja kestämään yli kaksi tuntia. Tarve levykkeitä paremmille varmuusvälineille on ilmeinen.

Varmistuksen tyyppi

Painike Backup Type ("Varmuuskopioinnin laji") määrää tehtävän varmistuksen tyypin. Vaihtoehdot ja niiden merkitys on seuraava:

Full	Täysvarmistus. Kopioidaan kaikki merkityt tiedostot riippumatta siitä, onko niitä muutettu edellisen ajokerran jälkeen vai ei. Kun tiedosto on kopioitu, sen arkistointimääre nollataan. ("Täydellinen")
Incremental	Kopioidaan valituista tiedostoista ne, joiden arkistointimääre on päällä merkkinä siitä, että tiedosto on joko luotu tai sitä on muutettu viimeksi ajetun varmistuksen jälkeen. Varmistuksen jäl-

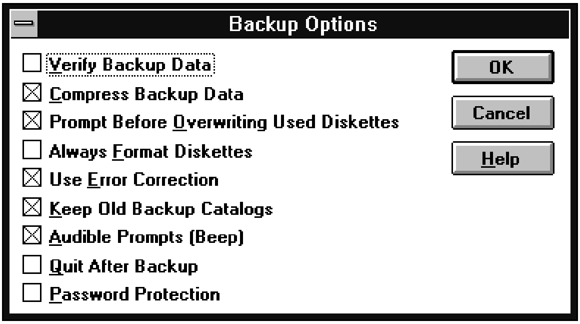
	keen arkistointimääre poistetaan. ("Muutoskopiointi")
Differential	Kopioidaan valituista tiedostoista ne, joiden arkistointimääre on päällä, mutta ei poisteta määrettä kopioinnin jälkeen. ("Eroavuuskopiointi")

Valittava menetelmä riippuu varmistustarpeista. Jos halutaan säästää levykkeitä ajetaan täysvarmistus ja sen jälkeen pelkkiä osavarmistuksia. Jos muuttuvia tiedostoja on vähän, mutta ne ovat kooltaan isoja, kannattaa käyttää Differential-vaihtoehtoa, koska silloin pärjätään yksillä levykkeillä ja uudet varmistusajot tehdään aina vanhojen päälle. Koska Differential-menetelmä varmistaa aina kaikki edellisen täysvarmistuksen jälkeen muutetut tiedostot, se kuluttaa enemmän levykkeitä ja aikaa silloin, kun tiedostot muuttuvat usein ja niitä on paljon.

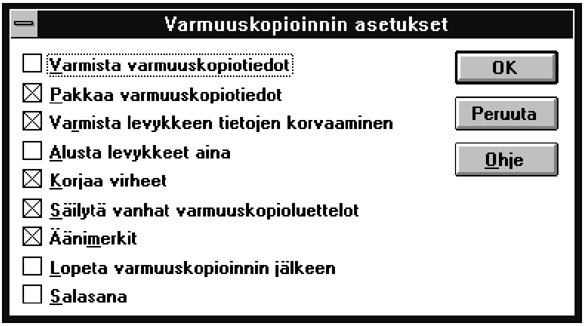
Incremental-varmistustapa kopioi kaikki uudet tiedostot aina peräkkäin, jolloin tarvitaan useampia levykkeitä. Myös palautus on hankalampi, koska kaikki osavarmistukset pitää palauttaa oikeassa järjestyksessä. Menetelmän etuna on kuitenkin sen nopeus silloin, kun muuttuvia tiedostoja on paljon. Kopioimalla vain kunkin varmistuskerran jälkeen muuttuneet tiedostot säästetään sekä aikaa että levykkeitä.

Toiminta-asetukset

Backupin toimintaa säädellään asetuksilla, joihin päästään Options-painikkeella ("Asetukset"). Näkyviin tulee oheisen ikkunan lista eri vaihtoehdoista:



☐ Verify Backup Data
☒ Compress Backup Data
☒ Prompt Before Overwriting Used Diskettes
☐ Always Format Diskettes
☒ Use Error Correction
☒ Keep Old Backup Catalogs
☒ Audible Prompts (Beep)
☐ Quit After Backup
☐ Password Protection



☐ Varmista varmuuskopiotiedot
☒ Pakkaa varmuuskopiotiedot
☒ Varmista levykkeen tietojen korvaaminen
☐ Alusta levykkeet aina
☒ Korjaa virheet
☒ Säilytä vanhat varmuuskopioluettelot
☒ Äänimerkit
☐ Lopeta varmuuskopioinnin jälkeen
☐ Salasana

Vaihtoehtojen merkitys on seuraava:

Verify Backup Data ("Varmista varmuuskopiointi"). Varmistaa kopioidut tiedostot vertaamalla niitä alkuperäisiin heti kopioinnin jälkeen. Kasvattaa varmistukseen kuluvan ajan noin kaksinkertaiseksi, koska ylimääräinen luku- ja vertailuvaihe vie oman aikansa. Suositellaan käytettäväksi ensimmäisellä ajokerralla, koska se paljastaa mahdolliset levyaseman tiedonsiirtovirheet.

Compress Backup Data ("Pakkaa varmuuskopiotiedot"). Pakkaa varmuuskopiot levylle niin, että ne menevät pienempään tilaan. Säästää levykkeitä ja jos varmistus tehdään levykkeille, lyhentää myös varmistukseen kuluvaa aikaa koska hidas levykkeelle kirjoittaminen vähenee.

Prompt Before Overwriting ("Varmista levykkeen tietojen korvaaminen"). Antaa varoituksen, mikäli asemaan laitettava levyke ei ole tyhjä. Vaikka rasti poistettaisiinkin, varoitus tulee aina mikäli yritetään kirjoittaa samassa varmistusajossa käytetylle levykkeelle.

Always Format Diskettes ("Alusta levykkeet aina"). Alustaa kaikki levykkeet, joille varmistus tehdään. Normaalisti Backup alustaa levykkeen vain, jos se ei muuten pysty kirjoittamaan sille.

Use Error Correction ("Korjaa virheet"). Kirjoittaa levylle tarkistustietoa, jonka avulla tiedosto saadaan yleensä palautettua vaikka levykkeelle tulisi naarmu tai muu fyysinen vika. Tarkistustieto (virheenkorjauskoodi

ECC) kuluttaa noin 10 prosenttia lisää tilaa tiedostojen omaan pituuteen verrattuna, mutta sitä kannattaa käyttää jos varmistus tehdään levykkeille. Mikäli tiedostojen varmistus tapahtuu kiintolevylle esimerkiksi verkon läpi virheenkorjausta ei tarvita.

Keep Old Backup Catalogs ("Säilytä vanhat varmuuskopioluettelot"). Täysvarmistusta tehdessään Backup poistaa luettelotiedoston kiintolevyltä. Jos tämä kohta on rastitettu, vanhatkin luettelot säilytetään.

Audible Prompts ("Äänimerkit"). Jos kohta on rastitettu, Backup antaa äänimerkin aina pyytäessään käyttäjää tekemään jotakin (esimerkiksi vaihtamaan uuden levykkeen asemaan).

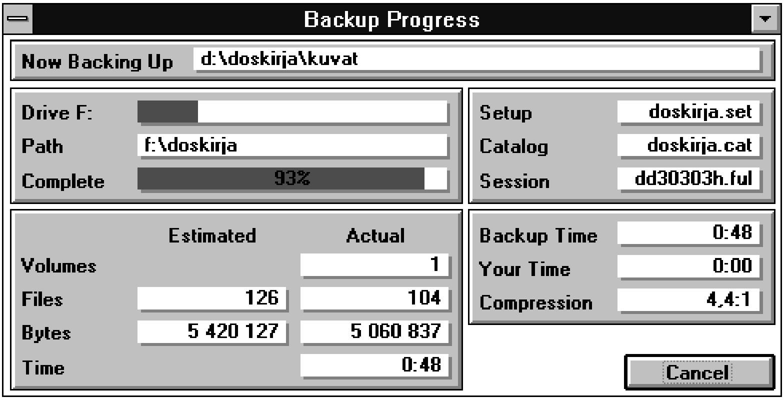
Quit After Backup ("Lopeta varmuuskopioinnin jälkeen"). Lopettaa ohjelman kun varmistus on tehty. Hyödyllinen silloin, kun varmistus halutaan käynnistää esimerkiksi suoraan Program Managerin kuvakkeesta napsauttamalla.

Password Protection ("Salasana"). Suojaa tehdyt varmuuskopiot niin, että ne voi palauttaa vain jos tietää tehtäessä käytetyn salasanan.

Virheenkorjauksen ja pakkauksen vaikutusta tutkittiin varmistamalla 125 teksti- ja kuvatiedostoa (yhteensä 5416870 tavua) isolle irrotettavalle massamuistille. Koska varmistettavat tiedostot olivat tyypillisiä työtiedostoja ja pakkautuivat hyvin (1:4,5), asetuksilla oli suuri merkitys kopioinnin kestoon ja sen viemään tilaan:

	Pakkaus	**Ei pakkausta**
Virheenkorjaus	56 s (1,39 Mt)	71 s (6,12 Mt)
Ei korjausta	53 s (1,24 Mt)	65 s (5,44 Mt)

Kuten taulukosta havaitaan, pakkauksen käyttö jopa nopeuttaa varmistusta, sillä kirjoitettavan tiedon määrä vähenee oleellisesti. Jos mikron prosessori on hidas, pakkaus saattaa kuitenkin hidastaa varmistusta.



Now Backing Up d:\doskirja\kuvat

Drive F:
Path f:\doskirja
Complete 93%

Setup doskirja.set
Catalog doskirja.cat
Session dd30303h.ful

	Estimated	Actual
Volumes		1
Files	126	104
Bytes	5 420 127	5 060 837
Time		0:48

Backup Time 0:48
Your Time 0:00
Compression 4,4:1

Varmistuksen aikana Backup näyttää tietoja työn etenemisestä. Tavalliset työtiedostot, kuten tekstit, kuvat ja laskentamallit, kutistuvat pakkauksen ansiosta niin paljon, että pakkausta kannattaa ehdottomasti käyttää.

Virheenkorjaus ei juurikaan hidasta varmistusta, mutta kasvattaa sen kokoa noin kymmenellä prosentilla. Lisätilan tarve on kuitenkin pieni hinta lisääntyneestä turvallisuudesta.

Asetusten tallentaminen

Kun asetukset on tehty, ne kannattaa tallentaa levylle .SET-tiedostoksi myöhempää käyttöä varten. Osa asetuksista tallentuu .SLT-tiedostoksi. Tallennus tehdään komennolla File/Save Setup As ("Tiedosto/Tallenna asetukset nimellä").

SET- ja SLT-tiedostoja voi myös kopioida muille mikronkäyttäjille. Näin sama varmuuskopiointistrategia saadaan käyttöön kaikille.

Varmistaminen ja luettelon luonti

Kun asetukset on saatu kohdalleen, varmistus käynnistyy painikkeella Start Backup ("Aloita varmuuskopiointi"). Työn ollessa kesken Backup näyttää ruudulla kopioitujen tiedostojen ja tavujen määrän, pakkaussuhteen ja jos käytetään levykkeitä, arvioi niiden määrän. Windowsin moniajo huolehtii siitä, että varmistus toimii myös taustalla jos käyttäjä haluaa vaihtaa toiseen ohjelmaan varmistuksen alettua.

Varmistus luo levylle pääluettelon (Master catalog) kutakin SET-asetustiedostoa kohti. Sen kautta päästään käsiksi yksittäisissä ajoissa tehtyihin luetteloihin ("Varmuuskopioluettelo"), joka sisältää mm. kaikkien kyseisellä ajolla varmistettujen tiedostojen nimet. Näiden tiedostojen avulla Backup tietää heti, miltä levykesarjalta löytyy uusin versio jokaisesta varmistetusta tiedostosta.

Ajokohtainen varmuuskopioluettelo tallentuu kiintolevyllä tiedostoon, jonka nimi kertoo ajankohdan ja varmistuksen tyypin seuraavasti:

evykkpps.tyy

missä

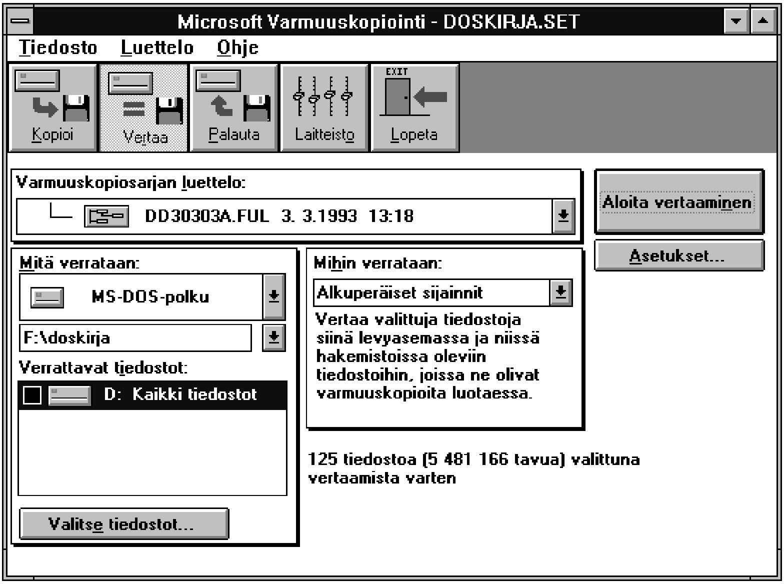
e	ensimmäinen varmistettava asematunnus (esimerkiksi C)
v	viimeinen varmistettava asematunnus (esimerkiksi D)
y	vuoden viimeinen numero (esimerkiksi 3 eli 93)
kk	kuukauden numero (esimerkiksi 03 maaliskuu)
pp	päivän numero (esimerkiksi 30 päivä)
s	juokseva kirjain, joka erottaa samana päivänä tehdyt ajot toisistaan (ensin A, sitten B, sitten C jne)
tyy	tarkentimena on varmistusajon tyyppi seuraavasti:

FUL - täysvarmistus
INC - incremential (muutoskopiointi)
DIF - differential (eroavuuskopiointi)

Esimerkiksi tiedostonimi DD30303E.FUL tarkoittaa D: asemasta tehtyä viidettä (E) täysvarmistusta (FUL) 3. päivä (03) maaliskuuta (03) vuonna, jonka viimeinen numero on kolme (1983, 1993, 2003 jne).

Vertailu ja palauttaminen

Jos on syytä epäillä käytettävän varmuusvälineen luotettavuutta, tehtyjä varmistuksia kannattaa verrata heti työn päätyttyä alkuperäisiin. Tämä tapahtuu Compare-painikkeella, jolloin Backup-ohjelma kysyy verrattavan luettelotiedoston nimen.


Microsoft Varmuuskopiointi - DOSKIRJA.SET
Tiedosto
Luettelo
Ohje
Kopioi
Vertaa
Palauta
Laitteisto
EXIT
Lopeta
Aloita vertaaminen
Asetukset...
Valitse tiedostot...

Varmuuskopiosarjan luettelo: DD30303A.FUL 3. 3.1993 13:18

Mitä verrataan: MS-DOS-polku

F:\doskirja

Verrattavat tiedostot: ☐ D: Kaikki tiedostot

Mihin verrataan: Alkuperäiset sijainnit

Vertaa valittuja tiedostoja siinä levyasemassa ja niissä hakemistoissa oleviin tiedostoihin, joissa ne olivat varmuuskopioita luotaessa.

125 tiedostoa (5 481 166 tavua) valittuna vertaamista varten

Tehtyä varmistusta verrataan alkuperäisiin Compare (Vertaa) -painikkeella. Backup näkee pääluettelosta (Master Catalog) mitä luettelotiedostoja on käytettävissä.

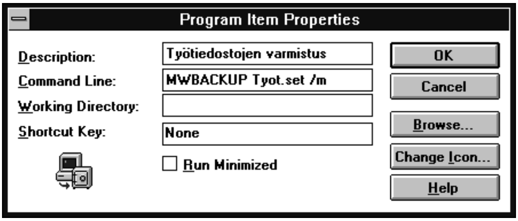
Tiedostojen vertailu voi tapahtua samaan paikkaan, mistä varmistus on tehty tai sitten eri levylle tai eri hakemistoon. Varmistuksen voi rajata myös niin, että se kattaa vain osan varmuuskopiossa olevista tiedostoista.

Asetuspainikkeella (Options) estetään äänimerkin kuuluminen ja lopetetaan ohjelma heti kun vertailu on tehty.

Tiedostojen palauttaminen tapahtuu samalla periaatteella. Tiedostot voi palauttaa joko lähtöpaikkaansa tai uuteen hakemistoon tai levyasemaan.

Käynnistys komentoriviltä

Yleiset varmistustilanteet kannattaa määritellä valmiiksi omiin SET-tiedostoihin, jolloin ne on helppo käynnistää esimerkiksi Program Manageriin asennetuista kuvakkeista. Jos komentoriville lisätään /m, ohjelma käynnistyy suoraan kuvakkeeksi.



Program Item Properties

Description: Työtiedostojen varmistus
Command Line: MWBACKUP Tyot.set /m
Working Directory:
Shortcut Key: None
☐ Run Minimized

Program Managerin valikosta käynnistettäessä kannattaa rastittaa asetuk- sista kohta, joka saa ohjelman sulkemaan itsensä automaattisesti kun varmistus on tehty.

DOS-versio

DOS-version toiminnot ovat samankaltaiset kuin Windows-versiossakin, mutta käyttöliittymä ei ole aivan niin yhdenmukainen kuin virusten etsintäohjelmassa.

Jos käyttöönottotesti antaa virheilmoituksen riittämättömästä DMA-määrästä, sitä kasvatetaan EMM386-ohjelmalla. Oletusarvona on 16 kilon muistialue, jota voi kasvattaa esimerkiksi 64 kiloon

```
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE D=64 NOEMS
```

Enimmäisarvo on 256 kiloa.

DOS-version käyttämät SET-tiedostot ovat yhteensopivia Windows-version kanssa. Myös käytön automatisointi tapahtuu samalla tavalla: käytettävän SET-tiedoston nimi kirjoitetaan komentorivillä käynnistyskomennon perään. Esimerkiksi rivi

```
C:\DOS>MSBACKUP TYOT
```

käynnistää varmistusohjelman TYOT.SET-määrityksin.

Harjoituksia

1. Suunnittele sopiva varmistusrutiini seuraaviin tapauksiin:

   a) koneella tehdään pelkkää tekstinkäsittelyä ja syntyvät työtiedostot sijaitsevat yhdessä hakemistossa

   b) koneessa käytetään Windowsia, jonka eri sovellukset sijaitsevat omissa hakemistoissaan Windowsin hakemiston alla

   c) konetta käytetään yrityksen talousrutiinien hoitoon (isoja rekistereitä jotka muuttuvat päivittäin)

2. Laadi komentojono TAYSI.BAT joka suorittaa levyn täysvarmistuksen ja OSA.BAT, joka varmistaa vain muuttuneet tiedostot. Tee myös jono PALAUTA.BAT, joka palauttaa tällä menetelmällä tehdyt varmistukset.

3. Mitkä eri apuohjelmat saattavat vaikuttaa arkistointimääreen arvoon ja siten sekoittaa varmistusrutiinin, joka perustuu ainoastaan muuttuneiden tiedostojen kopiointiin?

13

DOS 6.0

Toisin kuin etukäteen arveltiin, 30.3.1993 julkistettu DOS 6.0 ei sisältänytkään suuria muutoksia tai merkittäviä parannuksia. Se tarjoaa kuitenkin monia hyödyllisiä apuohjelmia, kaivattuja pikkuparannuksia sekä parantaa DOSin ja Windowsin yhteistyötä.

Hyvät syyt vanhojen DOSien päivitykselle ovat siten olemassa.

Taustaa DOS 6:lle

Microsoft on jo pitkään ollut hankalan kysymyksen edessä: kauanko sen vielä kannattaa uhrata resursseja DOSin kehittämiseen, kun Windowsin suosio jatkaa kasvamistaan? Toisaalta laitevalmistajille myydyt DOS-lisenssit ovat jo pitkään olleet Microsoftin taloudellinen tukijalka. Ne ovat tuoneet taloon runsaasti rahaa minimaalisella työllä ja lähes täysin ilman markkinointikustannuksia. DOS on ollut itsestäänselvyys. Niinpä Microsoft on tyytynyt lähinnä hätistelemään 4DOSin ja DR-DOSin kaltaisia kilpailijoita tekemällä DOSiin markkinoiden vaatimat parannukset, mutta ei sen enempää.

DOSin kehittäminen olisikin teknisesti hankalaa, sillä prosessorin vanhaan Real Mode-tilaan sidottu käyttöjärjestelmä kärsii muistirajoituksista ja moniajon puutteesta. Näiden puutteiden korjaaminen vaatisi niin suuria muutoksia DOSiin, että myös kaikki sovellukset pitäisi kirjoittaa uudestaan niitä tukemaan.

Ja jos DOSista tehtäisiin liian hieno, se saattaisi vähentää Windowsia kohtaan tunnettua kiinnostusta. Tällä hetkellä OS/2 ja Windows ovat likipitäen ainoita keinoja, joilla saadaan rikottua 640 kilon muistimäärä ja yksiajon ongelmat.

Alunperin tarkoitus oli, että nämä rajoitukset poistettaisiin DOS 6:ssa DPMI:tä käyttäen, mutta Microsoft hyllytti idean ja valitsi jälleen kerran helpoimman tien. Se päivitti DOSin uudeksi versioksi lisäämällä siihen uusia apuohjelmia, mutta ei ryhtynyt suurempaan remonttiin. Käyttäjien on edelleen tyytyminen 640 kilon muistirajoitukseen ja lyhyisiin tiedostonimiin.

Kaupallinen menestys

Kun DOS 6.0 julkistettiin, monet arvostelivat Microsoftia siitä, ettei se ollut kehittänyt DOSia tosissaan vaan oli tyytynyt ainoastaan lisäämään sen mukaan uusia apuohjelmia.

Tästä huolimatta DOS 6.0 oli suuri kaupallinen menestys ja sen päivityspakettia myytiin jo ensimmäisen puolen vuoden aikana useita miljoonia kappaleita.

Vaikka DOS 6:n apuohjelmat eivät ehkä ylläkään erillisten, kaupallisten ohjelmien tasolle, ne ovat erittäin edullisia kun ottaa huomioon DOS-päivityspaketin kokonaishinnan. Yritysten kannalta on lisäksi etu, että kaikki käyttäjät saavat DOS-päivityksen yhteydessä samat versiot samoista ohjelmista.

Mitä uutta?

Vaikka DOS 6 onkin pelkkä päivitysversio, siinä on niin paljon uutta, että lähes jokainen PC-käyttäjä löytää siitä itselleen hyödyllisiä ominaisuuksia.

DOS 6:ssa on myös esimakua tulevasta: mukana on ensi kertaa myös varusohjelmien Windows-versioita. Se osoittaa, että jatkossa Windows ja DOS tulevat entisestään lähestymään toisiaan. Varusohjelmat ovat aluksi englanninkielisiä, mutta Microsoft tulee myöhemmin kääntämään niiden Windows-versiot suomeksi. Koko käyttöjärjestelmää ei kuitenkaan tulla kansallistamaan, kuten IBM on tehnyt PC-DOS 4.0- ja 5.0-versioiden kanssa.

Seuraavassa listassa on lueteltu tärkeimmät DOS 6:n uudet piirteet ja ominaisuudet.

Uusi Backup-ohjelma

Symantecilta (entinen Peter Norton) lainattu Backup-ohjelma toimitetaan sekä DOS- että Windows-versioina. Varsinkin Windows-versio on näyttävä ja helppokäyttöinen — lisäksi se osaa varmistaa tiedostoja tausta-ajossa, joten mikroa voidaan käyttää varmistuksen aikanakin. Backup-ohjelmaa on käsitelty tarkemmin luvussa 12.

Virustorjunta

DOSin mukana toimitetaan Microsoftia varten räätälöity versio Central Pointin Antivirus-ohjelmasta. Mukana on myös muistinvarainen VSAFE ja sen Windows-käyttöliittymä. Ohjelmaa on käsitelty luvussa 12.

Turvallisempi tiedostojen palautus

Aiempi MIRROR on korvattu uudistetulla Undelete-ohjelmalla, jossa on kolme eri tasoista tekniikkaa poistettujen tiedostojen palauttamista varten. Ohjelmasta on sekä Windows- että DOS-versio. Lisätietoja tässä luvussa.

Parannettu asennusohjelma

Asennus antaa käyttäjän valita, haluaako hän kopioida levylle kolmesta edellä kuvatusta varusohjelmasta DOS-versiot, Windows-versiot, molemmat tai ei kumpiakaan. Jos Windows-versiot asennetaan, ohjelma lisää ne Program Managerin valikkoon ja luo File Manageriin uuden Tools-valikon. Lisätietoja asentamisesta on tässä luvussa.

Tiedostojen pakkausohjelma

Microsoftin DoubleSpace perustaa levylle näennäisen levyaseman, johon menevät tiedostot pakataan niin että levy näyttää todellista suuremmalta. Tähän liittyen uusi valitsin DIRissä (/C). DoubleSpace ei ole pelkkä ohjelma vaan sen takana on Microsoftin uusi MRCI-standardi (Microsoft Real-time Compression Interface), jota tarjotaan myös muille ohjelmisto- ja korttivalmistajille.

Valinnaiset CONFIG.SYS-asetukset

CONFIG.SYSiin voi nyt luoda erilaisia, vaihtoehtoisia asetuksia, joista yksi otetaan käyttöön kun mikro mikro käynnistetään ("multi config"). Kaikki CONFIG.SYS-asetukset voi ohittaa pitämällä F5-näppäintä pohjassa alkulatauksen aikana ("clean boot") ja F8:llä asetukset kysytään yksi kerrallaan. Numlock-komento määrää, onko NumLock-valo päällä vai sammutettuna. Kaksi uutta Switches-asetusta. Lisätietoja tässä luvussa.

Ympäristömuuttujat CONFIG.SYSissä

Ympäristömuuttujien arvot saadaan asetettua jo CONFIG.SYSissä, mikä yksinkertaistaa AUTOEXEC.BATia.

Uudet avusteet

Avusteita on laajennettu niin, että komento HELP tuo näytölle listan kaikista komennoista selityksineen ja esimerkkeineen. Vanha, tiivistetty opastus saadaan kirjoittamalla FASTHELP ja komennon nimi.

Uusia apuohjelmia

DOSin mukana toimitetaan nyt CD ROM-lukuaseman vaatima DOS-laajennus (MSCDEX), joka aiemmin on pitänyt saada aseman mukana. DELTREE poistaa kokonaisen hakemistorakenteen säästäen käyttäjää työläältä DEL *.*, CD- ja RD-juoksutukselta. MOVE siirtää tiedostoja hakemistosta toiseen kopioimatta niitä. CHOICE tuo kauan kaivatun input-käskyn komentojonoihin. Lisätietoja tässä luvussa.

Parannettu muistinhallinta

Muistinhallintaa on parannettu niin, että kaupallisille ohjelmille jää tuskin lainkaan tarvetta. Käyttäjä voi itse vaikuttaa siihen, mihin ylämuistialueen vapaaseen lohkoon laiteohjaimet ja muistinvaraiset ohjelmat sijoitetaan. Uusi apuohjelma MemMaker tekee muistiasetukset automaattisesti. MEM-ohjelmassa on uudet /F- ja /M -valitsimet ja sen tulostusta on muutettu. EMS- ja XMS-muistialueet voivat olla yhteisiä, jolloin EMM386 jakaa niitä aina tarpeen mukaan. Lisätietoja luvun 11 lopussa.

Vaikka muistinhallintaa onkin parannettu, se ei välttämättä anna paljonkaan enempää vapaata perusmuistia kuin aiempi DOS 5.0. Jos kaikki mahdolliset laiteohjaimet ja muistinvaraiset ohjelmat on jo aiemmassa DOS-versiossa siirretty ylämuistiin, vapaan perusmuistin määrä kasvaa päivityksessä vain muutaman tavun.

Uusi versio Smartdrv-välimuistista

DOS 6:n mukana toimitetaan Smartdrv-välimuistiohjelman nelosversiota, jota on aiemmin toimitettu myös Windows 3.1:n mukana. Se on tehokkaampi kuin vanha, DOS 5.0:n mukana toimitettu ohjelmaversio ja osaa mm. taustakirjoituksen sekä levykkeiden käsittelyn. Uutena piirteenä 4.0-versioon verrattuna on tuki DoubleSpace-pakkaukselle. Lisätietoja tässä luvussa.

Diagnostiikkaohjelma

Niin ikään Windows 3.1:n mukana toimitettava Microsoft Diagnostics (MSD) kuuluu nyt myös DOSin varusohjelmiin. Lisätietoja tässä luvussa.

Interlink-tiedostosiirto

Uusi Interlink-apuohjelma siirtää tiedostoja sarja- tai rinnakkaisportin kautta koneesta toiseen, mistä on hyötyä varsinkin matkamikron omistajille. Heitä hyödyttää myös APM-standardin käyttämä POWER.EXE -ohjain. Lisätietoja tässä luvussa.

Defrag-tiivistysohjelma

Symantecilta lainattu Defrag poistaa levyn pirstoutumisen tiivistämällä tiedostoja peräkkäin levyllä. Lisätietoja tässä luvussa.

Smartmon

Windowsiin asennettava Smartmon näyttää välimuistin käyttöasteen ja helpottaa toimintaparametrien määritystä.

Huonompi käsikirja

Ohjelmien laskeva hintakehitys pakottaa valmistajat tinkimään kaikesta mahdollisesta. Jopa käsikirjoista tehdään mahdollisimman ohuita, koska miljoonissa kappaleissa pienetkin säästöt kumuloituvat merkittävästi. Tämä suuntaus on nähtävissä sekä sovellusohjelmissa että DOS 6:ssa, jonka mukana toimitetaan käsikirjan sijaan ainoastaan uusista ominaisuuksista kertova päivitysopas.

Dokumentointi ei silti ole kadonnut, se on vain siirretty halvempaan elektroniseen muotoon. HELP- ja FASTHELP-komennot korvaavat pitkälti käsikirjaa, mutta markkinoita jää silti erillisille PC-käyttäjän käsikirjoille (kuten kädessäsi nyt oleva kirja).

Kuten lista osoittaa, uusia ominaisuuksia ja apuohjelmia on paljon. Niistä löytyy jotain mielenkiintoista lähes kaikille PC:n käyttäjille. "Jokaiselle jotakin" onkin ollut Microsoftin teemana DOS 6:ssa.

Alunperin Microsoftin tarkoituksena oli toimittaa DOS 6:n mukana myös lähiverkon työasemalisenssit ja sähköposti. Näillä eväillä jokainen DOS 6:n käyttäjä olisi voinut käyttää verkon jaettuja resursseja — mutta vain Microsoftin omissa verkoissa: Lan Managerissa tai Windows for Workgroupsissa. Suunnitelma vedettiin kuitenkin takaisin kun ilmeni, etteivät käyttäjät olleet kovinkaan kiinnostuneita työasemalisensseistä. Niinpä verkko-osuudet pudotettiin pois DOS 6:sta aivan loppusuoralla.

Asennus

DOS 6 asennetaan tavalla, joka tuli tutuksi jo edellisen 5.0-version yhteydessä. Ensimmäinen asennuslevyke asetetaan levykeasemaan ja kirjoitetaan SETUP. Asennusohjelma tutkii koneen tyypin ja pyytää varaamaan levykkeen koosta riippuen joko yhden tai kaksi tyhjää levykettä. Asennusohjelmassa on seuraavat käynnistysvalitsimet:

/B	yksivärinäyttö
/F	minimiasennus levykkeille
/G	asennus ilman palautusmahdollisuutta
/H	asennus oletusarvoilla
/I	laitetarkistuksen ohitus
/M	minimiasennus kiintolevylle — käyttökelpoinen matkamikroissa tai pienellä kiintolevyllä toimittaessa
/Q	asentaa vain uudet käyttöjärjestelmätiedostot
/U	asentaa uuden DOSin osiolle, joka saattaa olla yhteensopimaton DOSin kanssa

Ja tärkein valitsin:

/E	jos Windows asennetaan levylle DOS 6:n jälkeen, tämä valitsin asentaa vain uudet apuohjelmat

Jos /G -valitsinta ei käytetä, asennusohjelma varmistaa vanhan käyttöjärjestelmän Uninstall-levykkeelle, josta se voidaan myöhemmin palauttaa takaisin mikäli uuden DOSin käytössä ilmenee ongelmia. Vanha CONFIG.SYS kopioidaan levykkeelle tiedostoksi CONFIG.DAT ja AUTOEXEC.BAT tallennetaan tiedostoon AUTOEXEC.DAT. Nämä tiedostot voivat olla tarpeen mikäli asennusohjelma tekee virheellisiä asetuksia kiintolevyllä oleviin tiedostoihin. Levykekopioista nähdään, miten asetukset olivat ennen päivityksen aloittamista.

Asennus perustaa levylle myös hakemiston nimeltä OLD_DOS.1 ja kopioi sinne vanhan DOS-hakemiston apuohjelmat. Jos asennus tehdään monta kertaa esimerkiksi eri vaihtoehtoja kokeilemalla, uudet kierrokset tuottavat hakemiston OLD_DOS.2, OLD_DOS.3 ja niin edelleen. Sama numerointijärjestelmä on käytössä myös Windowsin aloitustiedostoissa.

DOS 6:n mukana toimitetaan sekä DOS- että Windows-versiot kolmesta tärkeästä apuohjelmasta: virusten etsijästä, poistettujen tiedostojen palautusohjelmasta sekä varmuuskopiointiohjelmasta. Käyttäjä voi valita haluaako hän asentaa DOS-versiot, Windows-versiot, molemmat vai ei kumpiakaan.

Seuraavassa taulukossa on esitetty, kuinka monta megatavua levytilaa eri vaihtoehdot vaativat. Taulukossa on kaksi saraketta: vanhan DOS 5.0:n päivitys sekä asennus uuteen koneeseen. Lukemissa ei ole otettu huomioon sitä tilaa, jonka OLD_DOS-alihakemistoon tilapäisesti kopioidut tiedostot vievät, koska tila vapautuu DELOLDOS-komennolla.

Apuohjelmat	**Päivitys 5:sta**	**Uusasennus**
Ei kumpiakaan	0,46 Mt	4,19 Mt
DOS-versiot	1,64 Mt	5,29 Mt
Win-versiot	2,16 Mt	5,80 Mt
Molemmat versiot	3,22 Mt	6,84 Mt

Taulukosta ilmenee, että jättämällä osa uusista apuohjelmista pois saadaan DOS 6 mahtumaan lähes samaan tilaan kuin aiempi DOS 5.0. Apuohjelmista tinkimällä DOS 6:n levytilavaatimus saadaan uudessakin koneessa painettua 3-4 megatavun välille.

Levykekäynnistys

Käynnistämällä asennusohjelma /F-valitsimella DOS 6 saadaan asennettua kiintolevyn sijaan kolmelle 1,2- tai 1,44-megatavun levykkeelle. Erikoistilauksesta Microsoft toimittaa myös 360- ja 720-kilon levykkeet vanhoja mikroja varten.

Levykkeille asennettaessa ei voida käyttää virustenetsintäohjelmaa, uutta varmuuskopiointiohjelmaa eikä undelete-palautusohjelmaa. Koska DOS 6:n parhaat ominaisuudet tulevat näkyviin vasta kiintolevyllä, on suositeltavaa käyttää levykekoneissa jotakin vanhempaa ja kooltaan pienempää DOS-versiota.

Mitä asennuksessa tapahtuu?

Lähes kaikki asennuslevykkeiden tiedostot on pakattu levytilan säästämiseksi ja vasta asennusohjelma purkaa tiedostot kiintolevylle niin, että niitä voidaan käyttää. Pakatut tiedostot on helppo tunnistaa siitä, että tarkentimen viimeinen kirjain on alaviiva. Jos tiedostoja halutaan asennuksen jälkeen kopioida levykkeiltä kiintolevylle, ne pitää purkaa EXPAND -ohjelmalla. Sitä itseään ei ole pakattu ja asennusohjelma kopioi sen DOS-hakemistoon.

Komento

```
C:\DOS>EXPAND A:MOVE.EX_ C:\DOS\MOVE.EXE
```

purkaa MOVE-tiedoston levykkeeltä, jos tiedostoja joudutaan purkamaan asennusohjelman käytön jälkeen.

Purkamisen lisäksi asennusohjelma tekee muutoksia aloitustiedostoihin sekä Windowsiin, mikäli on valittu asennettaviksi apuohjelmien Windows-versiot. Aloitustiedostoja muokataan niin, että ne osoittavat DOS 6:n mukana tuleviin HIMEM.SYS ja EMM386.EXE-versioihin. Jos levylle on asennettu Windows ennen DOS 6:tta, CONFIG.SYSissä on todennäköisesti viittaukset Windows-hakemiston vastaaviin tiedostoihin.

Asennusohjelma vaihtaa myös Smartdrv-välimuistin niin, että se ladataan AUTOEXEC.BATissa eikä CONFIG.SYSissä, kuten edellisessä DOS-versiossa.

Jos on valittu asennettaviksi apuohjelmien Windows-versiot, asennus kopioi ne DOS-hakemistoon. Windows-versiot on helppo tunnistaa MW-alkuisista tiedostonimistä. Samojen apuohjelmien DOS-versiot alkavat kirjaimilla MS.

Vaikka apuohjelmien Windows-versiot sijoitetaankin DOS-hakemistoon, asennus päivittää niiden tiedot Windows-hakemistossa oleviin PROGMAN.INI ja WINFILE.INI-tiedostoihin. Program Manageriin syntyvä uusi ohjelmaryhmä tallennetaan kuitenkin DOS-hakemistoon nimellä WNTOOLS.GRP. Windows-hakemiston SYSTEM.INI-tiedostoon lisätään rivi

```
DEVICE=C:\DOS\VFINTD.386
```

Tarpeettomat tiedostot 286:ssa

Asennusohjelma ei tutki, mikä prosessori mikrossa on, vaan asentaa aina kaikki ohjelmat. Koska osa tiedostoista on tarkoitettu vain 386 -koneisiin, levynkulutusta voidaan vähentää poistamalla 286:lle tarpeettomat tiedostot. Niitä ovat:

- MEMMAKER.EXE
- MEMMAKER.HLP
- MEMMAKER.INF
- EMM386.EXE
- MONOUMB.386
- CHKSTATE.SYS
- SIZER.EXE
- VFINTD.386

Puuttuvat tiedostot

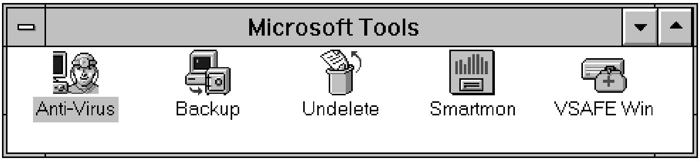
Levykkeiden säästämiseksi DOS 6.0:sta on jätetty pois joukko vanhoja apuohjelmia. Suurin osa niistä onkin jäänyt tarpeettomaksi kehityksen myötä, mutta joillekin saattaisi silti olla vielä käyttöä. Esimerkiksi vanhaa kirjoitusohjelmaa EDLINiä tuskin tulee ikävä kun on opetellut käyttämään EDITiä, mutta joissakin tilanteissa sekin puolustaa yhä paikkaansa.

Vaikka vanhoista apuohjelmista ei tulekaan uusia versioita DOS 6.0:n mukana, asennusohjelma jättää niiden vanhat versiot DOS-hakemistoon päivitystä tehdessään. Eräiden ohjelmien kohdalla se tekee myös tarvittavat lisäykset SETVER-taulukkoon, koska esimerkiksi DOS 5.0:n EDLIN tarkistaa DOS-version numeron ja toimii vain, mikäli se on korkeintaan viisi.

Vanhoista apuohjelmista ja muista tiedostoista on saatavissa edelleen DOS 6:tta varten päivitetyt versiot, mutta ne täytyy erikseen tilata DOS 6 Supplemental -nimisenä levykkeenä maahantuojalta. Levyke sisältää mm. seuraavat tiedostot DOS 6:een sovitettuna:

- EDLIN
- 4201.CPI, 4208.CPI, 5202.CPI (koodisivutiedostot IBM:n kirjoittimia varten)
- ASSIGN
- BACKUP
- COMP
- DVORAK.SYS (Dvorak-järjestelmän mukainen näppäimistöohjain)
- EXE2BIN
- GRAFTABL
- JOIN
- KBDBUF.SYS (kasvattaa näppäimistöpuskurin halutun kokoiseksi)
- KEYB (korjailtu versio kanadanranskalaisia varten)
- KEYBOARD.SYS (näppäintiedot islantilaisia, romanialaisia, brasilialaisia ja kanadanranskalaisia varten)
- LCD.CPI (IBM Convertible-matkakoneen merkistö)
- MIRROR
- MSHERC (vaaditaan QBasicin käyttöön Hercules-näytössä)
- PRINTER.SYS (koodisivutuki LPT-kirjoittimille)

Listan ainoa merkittävä apuohjelma on MIRROR. Senkään uusittu versio ei toimi kunnolla DoubleSpacella pakatuilla asemilla, mutta kykenee kuitenkin varmistamaan osiotaulukon asennuksen jälkeen ja tekemään kopiot tavallisten levyjen FAT-alueista. UNDELETE korvaa MIRRORin poistonseurantaominaisuuden, joten sitä ei tarvita.



DOS 6:n mukana tulee viisi Windows-apuohjelmaa, joista asennusohjelma lisää valikkoon vain kolme ensimmäistä. Välimuistin tarkkailuohjelma (Smartmon) ja VSAFE:n Windows-käyttöliittymä on tarvittaessa asennettava itse.

Asennuksessa huomioitavaa

Uuden DOS-version asentaminen koneeseen, jossa on ainoastaan Windows NT tai Boot Managerilla varustettu OS/2, vaatii ylimääräisiä työvaiheita. Niitä on kuvattu README.TXT-tiedostossa, jonka asennusohjelma kopioi DOS-hakemistoon. Jos koneessa on OS/2, asennusohjelma antaa varoituksen HPFS-levyistä ja antaa vaihtoehtoina joko OS/2:n poistamisen tai uuden DOSin asentamisen sen rinnalle.

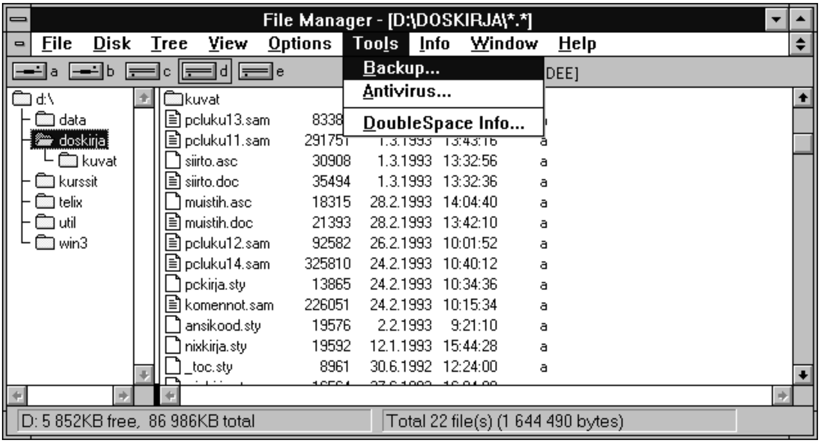
Myös Stacker ja SuperStor-pakkausohjelmat saattavat vaatia erikoiskäsittelyä. Patenttikiistoista johtuen Stacker-levyt voidaan kyllä muuntaa DoubleSpace-muotoon, mutta muunnosohjelmaa ei toimiteta DOSin mukaan vaan se pitää tilata erikseen. Pakottavaa tarvetta muuntoon ei ole, sillä Stacker toimii sellaisenaan DOS 6:n kanssa.

DoubleSpace vaatii muutoksen Windows 3.0:n SWAPFILE.EXE -ohjelmaan. Tätä varten DOS-hakemistossa on komentojono nimeltä SPATHC.BAT. Se tekee tarvittavat muutokset ohjelmatiedostoon ja kopioi vanhan version nimelle SWAPFILE.SAV. Muutosta ei tarvitse tehdä, mikäli käytössä on Windows 3.1 tai uudempi.

Asennuksen jälkeen

Kun uusi käyttöjärjestelmä on asennettu ja todettu, että kaikki ohjelmat ja lisälaitteet toimivat normaalisti, vanhan käyttöjärjestelmän voi poistaa. Tämä tapahtuu kirjoittamalla

```
C:\>DELOLDOS
```



```
kuvat
pcluku13.sam    8338
pcluku11.sam   291751   1.3.1993  13:43:16   a
siirto.asc      30908   1.3.1993  13:32:56   a
siirto.doc      35494   1.3.1993  13:32:36   a
muistih.asc     18315  28.2.1993  14:04:40   a
muistih.doc     21393  28.2.1993  13:42:10   a
pcluku12.sam    92582  26.2.1993  10:01:52   a
pcluku14.sam   325810  24.2.1993  10:40:12   a
pckirja.sty     13865  24.2.1993  10:34:36   a
komennot.sam   226051  24.2.1993  10:15:34   a
ansikood.sty    19576   2.2.1993   9:21:10   a
nixkirja.sty    19592  12.1.1993  15:44:28   a
_toc.sty         8961  30.6.1992  12:24:00   a

D: 5 852KB free,  86 986KB total     Total 22 file(s) (1 644 490 bytes)
```

Asennusohjelma lisää Windows 3.1:n File Manageriin uuden valikon, josta Backup, Antivirus ja DoubleSpacen tilan näyttö käynnistyvät. Undeleteä varten syntyy oma kohtansa File-valikkoon.

Komento toimii vain kerran, sillä ajon jälkeen DELOLDOS-ohjelma tuhoaa itse itsensä. Sitä ennen se poistaa OLD_DOS.1 -alihakemiston ja kaikki siellä olevat vanhan DOSin apuohjelmat.

Vaikka käyttöjärjestelmä onkin saatu asennettua, kannattaa vielä hoitaa muutama taloudenhoitoon ja toiminnan optimointiin liittyvä asia. Näitä ovat:

- **TEMP-hakemiston perustaminen** ja ympäristömuuttujan määrittely (SET TEMP=C:\TEMP). Ellei levyllä vielä ole TEMP-hakemistoa, se kannattaa perustaa.

- **Tarpeettomien tiedostojen poistaminen**. DOS-asennusohjelma on kopioinut levylle useita turhia tiedostoja, jotka voi poistaa levytilan vapauttamiseksi. Esimerkiksi erilaiset Windows- ja DOS-apuohjelmien HLP-tiedostot vievät yhteensä 1,62 megatavua.

- **Varautuminen tiedostojen palauttamiseen.** DOSin mukana toimitettava Undelete toimii eri tavalla kuin ennen. Jos on aiemmin käytetty DOS 5.0:n mukana tulevaa MIRRORia, asennusohjelma lisää vastaavan Undelete-käskyn AUTOEXEC. BATin loppuun. Rivi on kuitenkin kommentoitu REMillä, joten käyttäjän tehtäväksi jää asetuksen käyttöönotto sekä vanhan MIRROR-rivin poistaminen. Ellei MIRRORia ollut käytetty, Undelete kannattaa asentaa alusta uudelleen, sillä se helpottaa vahingossa poistettujen tiedostojen palauttamista.

- **MSCDEX-tarkistus**. Jos mikrossa on CD ROM-lukulaite varmistetaan, että AUTOEXEC.BATissa viitataan DOS 6:n mukana tulevaan MSCDEX.EXE-ohjelmaan eikä vanhempaan versioon, joka sijaitsee yleensä joko päähakemistossa tai CD ROMin asennusohjelman perustamassa hakemistossa. Asennusohjelma huolehtii tästä automaattisesti ja korvaa AUTOEXEC. BATissa olevan MSCDEX-viittauksen uudella.

- **Muistinhallinnan optimointi**. Jos kone on vähintään 386SX-tasoa ja siinä on jonkin verran jatkomuistia, kannattaa osa laiteohjaimista ja muistinvaraisista apuohjelmista siirtää ylämuistialueelle. Jos tämä on jo tehty, kannattaa ajaa MemMaker-apuohjelma. Se tarkistaa muistinhallinnan asetukset ja optimoi niitä uudelleen. Lisätietoja MemMakerista sekä muistinhallinnasta yleensä on esitetty luvussa 11.

- **DoubleSpacen asennus**. Eräs DOS 6:n uusista ohjelmista on DoubleSpace, joka saa levytilan näyttämään todellista isommalta. Ohjelmasta on eniten hyötyä matkamikroissa, joiden levyasemat ovat usein kiusallisen pieniä. Pöytäkoneessa DoubleSpace kannattaa asentaa vain, jos levytila uhkaa muutoin loppua eikä levyllä todellakaan ole tarpeettomia tiedostoja, joita poistamalla levytilaa voisi vapauttaa. Lisätietoja DoubleSpacen asennuksesta on seuraavassa luvussa.

Vanhan käyttöjärjestelmän palauttaminen

Jos havaitaan, että DOS 6 ei toimikaan oikein, vanha käyttöjärjestelmä voidaan palauttaa Uninstall-levykkeeltä — edellyttäen tietenkin, ettei DELOLDOS-komentoa ole vielä ehditty käyttää.

Palauttaminen tehdään asettamalla Uninstall-levyke asemaan ja kirjoittamalla

```
A:\>UNINSTAL
```

Ohjelma palauttaa vanhan DOSin piilotiedostot takaisin C: aseman päähakemistoon, poistaa DOS 6:n mukana tulleet apuohjelmat ja palauttaa OLD_DOS.1-hakemiston tiedostot takaisin omille paikoilleen. Vanhat CONFIG.SYS ja AUTOEXEC.BAT-tiedostot kopioidaan levykkeiltä takaisin C:n päähakemistoon. Myös asennusohjelman tekemät viittaukset apuohjelmien Windows-versioihin perutaan.

Koska DOS 6:n julkistusta on edeltänyt pitkä testausvaihe on harvinaista, että asennus joudutaan perumaan. Näin voi kuitenkin käydä esimerkiksi sellaisissa matkamikroissa, joissa on epätavallisia näppäimiä. Ne toimivat oikein vain laitetoimittajan omalla DOSilla.

Tärkeätä Vanhaa DOSia ei voi palauttaa, jos kiintolevyllä on asennuksen jälkeen ehditty käyttää DoubleSpacea, vaikka pakkaus olisi kokeilun jälkeen purettukin.

Seuraavassa on käsitelty lähemmin DOS 6:n uusia ominaisuuksia. Tiedot varmuuskopiointi-, muistinhallinta- ja virusten etsintäohjelmista löytyvät luvuista 11 ja 12.

CONFIG.SYS-hallinta

DOS 6 sisältää monia hyödyllisiä parannuksia CONFIG.SYS-tiedoston hallintaan ja käsittelyyn. Uusia ominaisuuksia ovat:

- **Asetusten ohittaminen**. F5 ohittaa molemmat aloitustiedostot kokonaan, F8 ohittaa CONFIG.SYS-asetukset rivi kerrallaan.

- **Laiteohjaimen kysyminen**. Uusittu DEVICE? komento kysyy, halutaanko laiteohjain ottaa käyttöön käynnistyksen yhteydessä. Kysymysmerkin tuntevat myös mm. BUFFERS, DOS ja BREAK-asetukset.

- **Ympäristömuuttujien asettaminen**. CONFIG.SYSissä voidaan alustaa ympäristömuuttujat haluttuihin arvoihin.

- **Järkevät oletusarvot**. Ellei CONFIG.SYSiä löydy, DOS asettaa automaattisesti PROMPTin ja hakupolun osoittamaan DOS-hakemistoa.

- **Puuttuva komentotulkki**. Jos COMMAND.COM puuttuu, alkulataus ei enää jämähdä paikalleen kuten kävi vielä DOS 5.0:ssa vaan DOS kysyy hakemistoa, mistä tulkki ladataan.

- **Vaihtoehtoiset asetukset (multi-CONFIG)**. Mahdollisuus luoda useita vaihtoehtoisia CONFIG- ja AUTOEXEC-asetuksia, joista yksi valitaan käynnistyksen yhteydessä.

Seuraavassa on käsitelty lähemmin kutakin uutta ominaisuutta.

Asetusten ohittaminen F8:lla

Kun ruudulla näkyy teksti "Starting MS-DOS" ja painetaan F8-näppäintä, DOS tulostaa jokaisen CONFIG.SYS-rivin ruudulle ennen sen toteuttamista. Ensin tulostuu teksti

```
MS-DOS will prompt you to confirm each CONFIG.SYS
command.
```

ja sen jälkeen jokainen CONFIG.SYS-rivi sekä kysymys Y,N:

```
DOS=UMB [Y,N]?
```

Rivi hyväksytään painamalla Y:tä. Jos asetusta ei haluta, painetaan N:ää.

Sen jälkeen DOS siirtyy seuraavalle riville ja niin edelleen, kunnes kaikki rivit on käyty läpi.

Lopuksi kysytään vielä, halutaanko ajaa AUTOEXEC.BAT:

```
Process AUTOEXEC.BAT [Y,N]?
```

Tästä ominaisuudesta on hyötyä silloin, jos mikro jää jumiin tai käyttäytyy muuten oudosti alkulatauksen aikana. Seuraamalla CONFIG.SYS -asetusten käsittelyä vikakohta saadaan paikallistettua. Samalla voidaan jättää osa CONFIG.SYS-asetuksista käyttämättä ja katsoa, miten ne vaikuttavat järjestelmän toimintaan.

Kaikkien asetusten ohittaminen F5:llä

Jos painetaan F5-näppäintä, alkulataus hyppää kokonaan aloitustiedostojen yli eikä tutki CONFIG.SYSiä tai AUTOEXEC.BATia lainkaan. Näppäintä pitää painaa heti tekstin Starting MS-DOS... ilmestymisen jälkeen.

Jotta käyttäjä ei tällöinkään jäisi kokonaan ilman valmiusmerkkiä eikä saantipolkua, DOS antaa niille oletusarvot. Ohituksesta on hyötyä esimerkiksi muistinhallintaa kokeiltaessa: jos asetukset jumiuttavat koneen, käynnistyslevykettä ei tarvita vaan kone saadaan pystyyn F5:lla.

Ohittamiseen on toinenkin tapa: Shift-näppäimen pito pohjassa käynnistyksen ajan vastaa F5:n painamista.

DEVICE?

Jos ohitettavia ohjaimia on vain yksi, sen latauskäsky voidaan kirjoittaa muodossa

```
DEVICE?=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 2048 /E
```

Kysymysmerkki DEVICEn perässä saa sen kysymään jokaisella käynnistyskerralla halutaanko ohjain ladata muistiin. Kysymys tulostuu ruudulle latauksen alettua seuraavasti:

```
DEVICE=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS [Y,N]?
```

Ohjain ladatan painamalla Y:tä ja ohitetaan painamalla N:ää.

Komennosta on myös muoto DEVICEHIGH? ylämuistiin latausta varten. Sen toiminta on muuten samanlaista kuin DEVICE?:llä.

PROMPT ja PATH-oletusarvot

Aiemmissa DOS-versioissa ei ole ollut mitään oletusarvoja PROMPT-valmiusmerkille eikä PATH-hakupolulle. DOS 6:sta lähtien valmiusmerkin oletusarvo on pg, joten tätä yleistä asetusta ei enää tarvitse lisätä AUTOEXEC.BATiin. Vastaavasti PATHin oletusarvona on C:\DOS. Tässä jälleen yksi hyvä syy käyttää C:\DOS-hakemistoa C:\BIN-hakemiston sijaan!

Jos levyllä on Windows, DOS 6 lisää myös sen hakemiston oletuspolkuun.

Puuttuva COMMAND.COM

Vanhemmissa DOS-versioissa väärä SHELL-määritys tai vahingossa poistettu komentotulkki on riittänyt pysäyttämään koko alkulatauksen. Sen jälkeen mikron on saanut käynnistettyä vain DOS-levykkeen avulla.

DOS 6:sta alkaen käynnistystä on korjattu niin, että jos tulkki puuttuu, DOS kysyy mistä hakemistosta sitä pitäisi etsiä. Jos on tehty asetus

```
SHELL=C:\COMMAND.COM /E:1000 /P
```

ja COMMAND.COM poistetaan vahingossa päähakemistosta, seuraava käynnistyskerta keskeytyy kysymykseen:

```
Bad or missing Command Interpreter
Enter correct name of Command Interpreter
(eg, C:\COMMAND.COM)
C>
```

Kun tähän vastataan kirjoittamalla komentotulkin sijainti saadaan DOS käynnistymään normaalisti.

Komentotulkin poistaminen vahingossa on kuitenkin epätodennäköisempää kuin aikaisemmin, sillä esimerkiksi SYS suojaa sen automaattisesti poistoa vastaan. Lisäksi DOS osaa alkulatauksen aikana etsiä tulkkia päähakemiston lisäksi myös DOS-hakemistosta, olipa SHELL-asetus tehty miten tahansa.

Ympäristömuuttujien asettaminen

DOS 6.0:sta lähtien ympäristömuuttujien arvot voidaan OS/2:n tapaan alustaa joko CONFIG.SYSissä tai AUTOEXEC.BATissa. Komennon muoto on sama kuin ennenkin eli SET muuttuja=arvo.

Kovin suurta käytännön merkitystä asialla ei ole, mutta ainakin pysyvät muuttujat kannattaa määritellä CONFIG.SYSissä, koska tällöin AUTOEXEC.BAT jää yksinkertaisemmaksi. Lisäksi se helpottaa moniosaisten CONFIG.SYSien hallintaa, koska eri vaihtoehtoihin liittyviä muuttujia ei tarvitse asettaa AUTOEXEC.BATissa.

Luvun lopussa on esitetty asiaan liittyvä niksi, joka tarjoaa kiertotien PATHin normaalille pituusrajoitukselle.

Vaihtoehtoiset CONFIG.SYS-asetukset

Tärkein CONFIG.SYSiin tullut uudistus on kuitenkin valikkojen käyttö. Niillä vaikutetaan siihen, millainen DOS-kokoonpano muistiin ladataan. Varjopuolena on, ettei MemMaker toimi.

Valikon määritys koostuu riveistä sekä niitä vastaavista asetuksista. Rivit, jotka tulostuvat myös kuvaruudulle, määritellään [Menu] otsakkeen alla. Riviin liittyvät asetukset määritellään myöhemmin omassa lohkossaan. Valikosta on suurta hyötyä silloin, kun samassa mikrossa ajetaan erilaisia asetuksia vaativia ohjelmia tai kun yhdellä mikrolla on useita eri käyttäjiä.

Otetaan vaikkapa kone, jolla on kaksi eri käyttäjää ja oletetaan, että Anne haluaa käyttää Windowsia ja XMS-muistia, mutta Priitta käyttää vain vanhaa, suoraan jatkomuistia hallitsevaa sovellusta, joka ei toimi jos XMS-ohjain (HIMEM.SYS) on ladattuna. Niinpä perustetaan valikko, josta kumpikin käyttäjä valitsee omat asetuksensa.

CONFIG.SYSin aluksi määritellään kaksi vaihtoehtoa

```
[Menu]
Menuitem=Anne
Menuitem=Priitta
```

Sen jälkeen määritellään kummankin tarvitsemat, mutta toisistaan poikkeavat CONFIG.SYS-rivit.

```
[Anne]
```

```
Device=C:\DOS\HIMEM.SYS
Device=C:\DOS\EMM386.EXE Noems
Buffers=5

[Priitta]
Buffers=20
```

Koska Priitta ei käytä XMS-muistia, hän ei myöskään voi käyttää SMARTDRV-välimuistia ja siksi hän tarvitsee suuremman määrän puskureita kuin Anne. Loput asetuksista ovat yhteisiä molemmille naisille ja ne kirjoitetaan [Common] otsakkeen alle:

```
[Common]
FILES=40
COUNTRY=358,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
SHELL=C:\COMMAND.COM /E:1000 /P
```

Kun mikro käynnistyy, ruudulle tulostuu teksti

```
MS-DOS 6 Startup Menu
=====================

    1. Anne
    2. Priitta

Enter a choice: 1
```

josta käyttäjä voi valita, kummat asetukset hän haluaa. [Common] kohtia voi olla useita ja ne voivat olla missä järjestyksessä tahansa, vaikkapa ennen [Anne] ja [Priitta] rivejä. On suositeltavaa laittaa tyhjä [Common] -otsake myös CONFIG.SYSin loppuun, sillä jos sovellusten asennusohjelmat lisäävät CONFIG.SYSin loppuun uusia rivejä, ne tulevat näkyviin kaikissa eri vaihtoehdoissa. Muuten käy niin, että jos CONFIG.SYS päättyy esimerkiksi Pirkko-Riitan määrityksiin otsakkeen [Priitta] alla, lisäykset näkyvät vain hänelle.

Oletusarvon määritys

Edellisen esimerkin yksinkertaista perusvalikkoa voi tehostaa monin tavoin. Valikkoriveistä saa selvemmät kirjoittamalla

```
[Menu]
Menuitem=Anne, Annen asetukset (myös Windows)
Menuitem=Priitta, Priitan omat asetukset
```

Rivit viittaavat edelleen [Anne] ja [Priitta] kohtiin, mutta ruudulle tulostuvat pilkun jälkeen olevat tekstit ja valikko näyttää seuraavalta:

```
MS-DOS 6 Startup Menu
=====================

    1. Annen asetukset (myös Windows)
    2. Priitan omat asetukset

Enter a choice: 1
```

Valinnan odotusarvo määrätään Menudefault-komennolla. Kun valikkomääritys kirjoitetaan muotoon

```
[Menu]
Menuitem=Anne, Annen asetukset (myös Windows)
Menuitem=Priitta, Priitan omat asetukset
Menudefault=Anne, 30
```

mikro odottaa 30 sekuntia ja jos ei käyttäjä ole siihen mennessä ilmoittanut valintaansa, kone käynnistetään Annen asetuksilla. Odotuksen aikana Enter a choice -tekstin vieressä näkyy kohta Time remaining, jossa lukee jäljellä olevan odotusajan määrä sekunteina. Kun arvo laskee nollaan, DOS käynnistyy Annen arvoilla.

Include-asetus

Include-asetuksella lisätään jo tehty määritys toiseen kohtaan ilman, että kaikkia rivejä pitäisi kirjoittaa uudelleen. Jos on esimerkiksi määritelty Windows-asetukset kirjoittamalla

```
[Windows]
FILES=50
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
```

ne voidaan antaa sekä Priitalle että Annelle kirjoittamalla

```
[Anne]
Include=Windows
Device=C:\DOS\EMM386.EXE Noems
Buffers=5

[Priitta]
Include=Windows
Buffers=20

[Common]
COUNTRY=358,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
SHELL=C:\COMMAND.COM /E:1000 /P
```

Include helpottaa kokoonpanojen ylläpitoa silloin, kun vaihtoehtoja on useita. Kokoamalla asetuksista loogisia kokonaisuuksia ja viittaamalla niihin Include-rivillä vältytään kirjoittamasta asetuksia moneen kertaan.

Alivalikon määritys

Päätason ohella valikossa voi olla alivalikko (submenu), jossa asetuksia tarkennetaan. Esimerkiksi Annella voi olla tarpeita käynnistää mikro erilaisilla EMS-muistiasetuksilla, jolloin hänen valikkomäärityksensä kirjoitetaan seuraavasti:

```
[Menu]
Submenu Anne, Annen muistimääritykset
Menuitem=Priitta, Priitan omat asetukset

[Anne]
menuitem eiems, Ilman EMS-muistia (noems)
menuitem ems1, Yksi megatavua EMSiä
menuitem ems3, Kolme megatavua EMSiä

[Anneperus]
Device=C:\DOS\HIMEM.SYS
Buffers=5

[eiems]
include=Anneperus
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE noems

[ems1]
include=Anneperus
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 1024
```

```
[ems3]
include=Anneperus
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE 3072

[Priitta]
Buffers=20

[Common]
FILES=40
COUNTRY=358,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
SHELL=C:\COMMAND.COM /E:1000 /P
```

Käynnistyksessä ruudulle tulee ensin teksti

```
MS-DOS 6 Startup Menu
=====================

    1. Annen muistimääritykset
    2. Priitan omat asetukset

Enter a choice: 1
```

Kun valitaan kohta 1, päästään alivalikkoon:

```
MS-DOS 6 Startup Menu
=====================

    1. Ilman EMS-muistia (noems)
    2. Yksi megatavua EMSiä
    3. Kolme megatavua EMSiä

Enter a choice: 1
```

Niksi Ennen valikkoa kannattaa NumLock kytkeä päälle [Common] kohdassa, jossa on vain rivi NUMLOCK=ON, jotta numeeristen valintojen tekeminen olisi helpompaa.

Tärkeätä: Menucolor=x,y määrityksen välissä ei saa olla välilyöntiä.

Tärkeätä: Alivalikosta palataan takaisin edelliselle tasolle painamalla Backspace-näppäintä, ei ESC:tä kuten voisi kuvitella.

Värimääritykset

Valikkoa voi ehostaa myös erilaisia väreillä. Käskysana on muotoa

```
Menucolor=tekstiväri, taustaväri
```

missä värit on koodattu seuraavan taulukon mukaisesti:

0	musta	8	harmaa
1	sininen	9	kirkas sininen
2	vihreä	10	kirkas vihreä
3	sinivihreä	11	kirkas sinivihreä
4	punainen	12	kirkas punainen
5	violetti	13	kirkas violetti
6	ruskea	14	keltainen
7	valkoinen	15	kirkas valkoinen

Värimääritys

```
[Menu]
Menuitem=Anne
Menuitem=Priitta
Menucolor=15,9
```

näyttää valikon tekstit kirkkaan sinisellä taustalla ja kirkkaan valkoisella tekstillä. Joissakin näytöissä koodit 8-15 näkyvät vilkkuvina eikä niitä tästä syystä voi käyttää.

Valikon rivejä tai tekstialueita ei voi värittää erikseen — Menucolor vaikuttaa aina koko ruutuun. Teksti- ja taustaväriä ei saa määrittää samoiksi, koska silloin teksti ei näy!

AUTOEXEC-määritykset

Jokaista CONFIG.SYSin Menuitem-kohtaa vastaa samanlainen määritys AUTOEXEC.BATissa. Ympäristömuuttuja %CONFIG% sisältää tiedon valitusta Menuitem-kohdasta, joten siihen voidaan hypätä helposti GO-

TO-käskyllä. Lisäksi pitää huolehtia siitä, että yksilöllisen määrittelyn jälkeen hypätään komentojonon loppuun.

```
ECHO OFF
REM -- aluksi kaikille yhteiset rivit
SET TEMP=C:\TEMP
PATH=C:\DOS
KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
REM -- sitten hypätään Menuitemin määritykseen
GOTO %CONFIG%
:ANNE
REM -- tähän Annen asetukset
PATH=C:\DOS;C:\WINDOWS
SMARTDRV 1024 512 C+ D+
ECHO Annen kone valmis käyttöön!
GOTO ULOS
:PRIITTA
REM -- tähän Priitan asetukset
ECHO Pirkko-Riitan kone valmis käyttöön!
:ULOS
```

Koska CONFIG-ympäristömuuttuja säilyttää arvonsa myös AUTOEXEC.BATin jälkeen, sitä voi myöhemminkin tutkia omissa komentojonoissa.

SWITCHES=/F

Poistaa kahden sekunnin viiveen, joka on tekstin "Starting MS-DOS" ja latauksen käynnistymisen välillä.

SWITCHES=/N

Estää CONFIG.SYS-asetusten ohituksen F5- tai F8-näppäimillä. Asetus voi olla tarpeen tietoturvasyistä esimerkiksi silloin, kun CONFIG. SYSissä käynnistetään SHELL-asetuksella salasanan kysyvä ohjelma. Tällöin SWITCHES=/N estää ohituskäskyä toimimasta.

NUMLOCK

Jos CONFIG.SYSiin kirjoitetaan rivi

```
NUMLOCK=OFF
```

DOS sammuttaa NumLock-merkkivalon käynnistyksen yhteydessä. Monissa koneissa CapsLock- ja NumLock-valojen palamista voidaan säätää SETUPista, mutta niissä joissa tällaista mahdollisuutta ei ole, NUMLOCK-asetus on käytännöllinen.

Valo kytketään vastaavasti palamaan kirjoittamalla

```
NUMLOCK=ON
```

DELTREE

DELTREE on kaivattu apuohjelma, joka poistaa kokonaisia hakemistohaaroja kerralla. Aikaisemmin hakemistot on pitänyt poistaa yksi kerrallaan poistamalla ensin niissä olevat tiedostot, peruuttamalla sen jälkeen yhdellä tasolla ylöspäin ja poistamalla sen jälkeen itse hakemisto. Kokonaisen hakemistohaaran poistaminen on pitänyt aloittaa "pohjalta" etenemällä sieltä järjestelmällisesti ylöspäin.

DELTREEn ansiosta tuo kaikki on nyt historiaa. Yksi komento riittää poistamaan koko haaran tiedostoineen ja alihakemistoineen. Käyttö on yksinkertaista: kerrotaan vain poistettavan hakemiston nimi. Komento

```
C:\DOS>DELTREE UTILS
```

kysyy ensin varmistuksen ja poistaa sen jälkeen hakemiston C:\DOS\UTILS sekä kaikki sen alla olevat hakemistot tiedostoineen.

DELTREE hallitsee myös korvausmerkit. Komento

```
C:\WORK>DELTREE DATA*.*
```

poistaa kaikki DATA-alkuiset hakemistot.

DELTREEssä on vain yksi valitsin: /Y. Kun sitä käytetään, DELTREE ei kysy varmistusta vaan aloittaa poiston välittömästi. Komento

```
C:\>DELTREE /Y C:\TURHAT
```

aloittaa välittömästi TURHAT-hakemiston poistamisen.

Jos poistettavaksi hakemistonimeksi annetaan oletushakemistoa kuvaava piste, DELTREE alkaa poistaa tiedostoja yksi kerralla kysyen vahvistuksen jokaisen tiedoston kohdalla aivan kuten DEL /P:

```
Delete file ".\ega.sys"? [yn]
```

Poiston voi aloittaa, vaikka määritelty hakemisto olisi oletushakemistona. Esimerkiksi komento

```
C:\TURHA>DELTREE C:\TURHA
```

kysyy normaalin varmistuksen ja aloittaa sen jälkeen tiedostojen poistamisen. Koska oletushakemistoa ei voi poistaa, DELTREE pysähtyy tuhottuaan kaikki oletushakemiston tiedostot ja alihakemistot.

Niksi DELTREE on liiankin tehokas, pystyyhän se yhdellä komennolla tyhjentämään koko kiintolevyn ilman, että käyttäjä pystyy edes keskeyttämään työtä. Siksi DELTREE kannattaa nimetä uudelleen jollekin toiselle nimelle, jotta kiusaksi ja käyttäjän vahingoittamiseksi tehdyt komentojonot eivät löytäisi sitä.

DELTREE on erittäin tehokas komento — poistaahan se useita hakemistoja ja tiedostoja kerralla kysymättä muuta kuin yhden vahvistuksen. Ja jos käytetään /Y -valitsinta, DELTREE ei kysy mitään varmistuksia. Ainakaan ensimmäinen DOS 6.0-versio ei tarkista edes poistettavien tiedostojen määreitä. Sekä System-, Hidden- että Read only-tiedostot poistuvat hakemistoista ilman mitään varoituksia.

Virheet hakemistojärjestelmässä

Jos DELTREEn käyttö pysähtyy virheilmoitukseen "Deltree has found an error in your directory structure" se on merkki siitä, että levyn kirjanpito on vaurioitunut jonkin poistettavan tiedoston tai hakemiston kohdalla. DELTREE ei suostu poistamaan hakemistohaaraa ennen kuin vika on korjattu, koska muuten se voisi laajentaa vahinkoaluetta kaikkialle levyyn.

Ilmoituksen tullessa kirjanpito pitää ensin korjata komennolla CHKDSK /F ja vasta sen jälkeen tiedostot voidaan poistaa.

MOVE

Toinen pitkään kaivattu apuohjelma on MOVE, joka siirtää tiedostoja hakemistosta toiseen. Koska siirto tapahtuu kirjanpitoalueita käsittelemällä eikä kopioimalla, suurikin määrä tiedostoja siirtyy nopeasti. Jos siirron kohdehakemisto on toisella levyllä, tiedostot joudutaan kuitenkin kopioimaan ja poistamaan, jolloin siirtonopeus laskee.

MOVEn käyttö on suoraviivaista. Komento

```
C:\TURHA>MOVE *.* C:\TURHA2
```

siirtää kaikki oletushakemiston tiedostot C:\TURHA2-hakemistoon. Jokaisen tiedoston kohdalla MOVE tulostaa sen nimen ja [ok] merkiksi siirron onnistumisesta:

```
c:\turha\sizer.exe => c:\turha2\sizer.exe [ok]
```

MOVE kohtelee alihakemistojakin tiedostoina. Oletushakemistossa olevat hakemistonimet tuottavat turhan varoituksen siitä, ettei tiedostoa voi avata.

MOVE osaa siirtää vain yhden hakemiston tiedostot kerrallaan. Siinä ei ole /S-valitsinta. Puute ei silti ole suuri, sillä hakemistorakenteen siirtäminen onnistuu XCOPY /S ja DELTREE- komennoilla.

Jos tiedostoja yritetään siirtää hakemistoon jota ei vielä ole, MOVE kysyy

```
Make directory "c:\uusi"? [yn]
```

ja myönteisellä vastauksella se perustaa hakemiston ennen tiedostosiirron alkua.

Yhdellä komennolla voidaan määritellä useita eri tiedostoja. Esimerkiksi komento

```
C:\TURHA>MOVE TEE.TXT,TUU.TXT C:\UUDET
```

siirtää kaksi eri tiedostoa yhdellä komennolla.

Siirron yhteydessä voi vaihtaa tiedoston nimeä, esimerkiksi

```
C:\TURHA>MOVE TEE.TXT C:\UUDET\TOINEN.TXT
```

Tärkeätä MOVE ei toimi aivan samalla tavalla kuin COPY, sillä se ei osaa siirtää tiedostoja muusta hakemistosta oletushakemistoon. Siten komento MOVE C:\DOS\*.COM ei siirrä kaikki DOS-hakemiston COM-tiedostoja oletushakemistoon vaan antaa virheilmoituksen.

Hakemistonimen vaihtaminen

MOVElla onnistuu myös hakemiston nimen vaihtaminen. Esimerkiksi komento

```
C:\>MOVE C:\BIN C:\DOS
```

vaihtaa BIN-hakemiston nimeksi DOS ilman, että tiedostot liikkuvat mihinkään.

CHOICE

CHOICE on pitkään kaivattu kysymyslause komentojonoihin. Onneksi Microsoft on palkinnut odotuksen toteuttamalla CHOICEn perusteellisesti niin, että sillä voidaan hoitaa käytännöllisesti katsoen kaikki kysymystilanteet.

CHOICEn käyttökaavio on seuraava:

```
CHOICE [/C[:]näppäimet] [/N][/S][/T[:]c,n] [teksti]
```

Valitsinten merkitys on seuraava:

/C	Määrittelee sallitut vastausnäppäimet, jotka tulostuvat näkyviin pilkuin eroteltuna. Jos /C-valitsinta ei käytetä, CHOICE tulostaa ruudulle [Y,N] ja hyväksyy vain y- tai n-kirjaimen. Muun kuin sallitun vastausnäppäimen painaminen aiheuttaa äänimerkin.

/N	Estää /C-valitsimen määrittelemää odotusmerkkiä tulostumasta. Vastaukseksi kelpaavat silti vain /C-valitsimella luetellut kirjaimet.
/S	Erottelee isot kirjaimet pienistä. Normaalisti isot ja pienet kirjaimet ovat samanarvoisia. Esimerkiksi /C:ek hyväksyy vastauksena sekä pienet että isot kirjaimet, mutta /C:eEkK /S erottelee ne toisistaan.
/T:c,n	Vastauksen oletusarvo ja aika, joka näppäilyä odotetaan. Aika ilmoitetaan sekunteina 0-99. Näppäimen on oltava jokin /C-valitsimella ilmoitetuista. Jos mitään näppäintä ei paineta odotusajan kuluessa, CHOICE käyttää c-merkillä kerrottua oletusarvoa.
teksti	Ruudulle tulostuva teksti, joka näkyy ennen /C-valitsimella määriteltyjä kirjaimia.

Tieto painetusta näppäimestä välittyy ERRORLEVELinä, joten arvoa pitää testata IF ERRORLEVEL -rakenteella suurimmasta pienimpään.

CHOICElle on helppo löytää käyttökohteita. Esimerkiksi jono

```
CHOICE /C:ek /T:k,10 "Haluatko verkkoon "
```

tulostaa ruudulle kysymyksen

```
Haluatko verkkoon [E,K]? _
```

ja odottaa enintään 10 sekuntia näppäimen painallusta. Ellei sitä tule, jatketaan kuten käyttäjä olisi painanut K:ta. Lainausmerkit eivät ole pakollisia, mutta ne helpottavat rivin tulkintaa ja osoittavat heti, että verkkoon-sanan jälkeen on yksi välilyönti, joka erottaa sen [K,E] -vastausmallista. Jos tekstissä halutaan käyttää kauttaviivaa, lainausmerkkejä on käytettävä koska muuten CHOICE luulee tekstiä valitsimeksi.

Vastaus palautuu komentojonolle vaihtoehdon järjestysnumerona — ei painetun näppäimen ASCII-koodina, kuten voisi kuvitella. Ensimmäinen vaihtoehto näkyy ykkösenä, toinen kakkosena ja niin edelleen.

Vastauksen tutkiminen tapahtuu esimerkiksi seuraavasti:

```
IF ERRORLEVEL 2 GOTO KYLLA
GOTO EI
```

Koska CHOICE muuntaa vastauksen automaattisesti isoille kirjaimille eikä hyväksy kuin K:n tai E:n, vertailussa ei tarvitse erikseen tutkia isoja tai pieniä kirjaimia eikä edes toistaa kysymystä uudelleen, mikäli saatu vastaus on muu kuin K tai E.

Kysymyksestä saadaan hieman selkeämpi kun /C:llä määriteltyjä vastauksia estetään näkymästä ruudulla. Komento

```
CHOICE /C:123 /N "Valitse 1=WP, 2=PP, 3=Lotus"
```

tulostaa ruudulle kysymyksen

```
Valitse 1,2 tai 3 _
```

ja jää odottamaan numeroa 1, 2 tai 3. Vastaus tutkitaan kuten edellä, alkaen suurimmasta arvosta:

```
IF ERRORLEVEL 3 GOTO LOTUS
IF ERRORLEVEL 2 GOTO PP
REM ... siis yksi ja WP
GOTO WP
```

APM ja POWER.EXE

APM on lyhenne sanoista Advanced Power Management. Kyseessä on matkamikroja varten kehitetty virransäästöjärjestelmä, joka pystyy lisäämään akun kestoa virrankulutusta vähentämällä. Kun APM huomaa, että mitään ohjelmaa ei ajeta tai kun sovellus odottaa käyttäjän näppäilyjä, se voi esimerkiksi laskea hetkeksi prosessorin kellotaajuutta. Lisäksi APM katkaisee virransyötön sellaisiin oheispiireihin, joita ei käytetä. Tämä edellyttää, että mikron elektroniikka tukee APM:ää.

Jatkossa APM-ominaisuudet tullaan lisäämään myös sovelluksiin, jolloin säästö on vielä tehokkaampaa. Esimerkiksi taulukkolaskentaohjelma voi laskea prosessorin nopeutta silloin, kun syötetään kaavoja. Raskaan uudelleenlaskennan tai grafiikan piirtämisen ajaksi sovellus pyytää APM:ltä huipputehoa eli täyttä kellotaajuutta.

APM-ominaisuudet otetaan käyttöön lisäämällä POWER.EXE-ohjain CONFIG.SYSiin. Ohjain vie viisi kilotavua muistia ja latautuu automaattisesti ylämuistiin, jos sellaista on vapaana. Samassa tiedostossa on myös komentoriviltä ajettava ohjelma, jolla arvoja muutetaan lennossa.

Asennusvaiheessa ohjain käyttää yhtä parametria, jolla vaikutetaan sen toimintamuotoon. Muotoa voi myöhemmin muuttaa komentoriviltä.

```
DEVICE=C:\DOS\POWER.EXE ADV:x [STD] [/LOW]
```

Parametri x on jokin seuraavista:

MAX	Tehokkain säästötila, alhaisin suorituskyky.
REG	Kompromissi suorituskyvyn ja virransäästön välillä. Oletusarvo.
MIN	Vähiten säästöä, korkein suorituskyky.

Jos rivin loppuun kirjoitetaan STD, ohjain käyttää vain mikron omia APM-ominaisuuksia. Jos mikrossa ei ole APM-tukea, tämä vaihtoehto sulkee säästöautomatiikan.

Rivin loppuun lisätty /LOW pakottaa ohjaimen latautumaan perusmuistiin, vaikka ylämuistia olisi vapaana.

Kun ohjain on asennettu, sen toimintaparametrit nähdään komentoriviltä kirjoittamalla POWER.

Jos ohjain on asennettu oletusarvoilla, POWER tulostaa vastauksen:

```
C:\>POWER
Power Management Status
-----------------------
Setting =  ADV: REG
CPU: idle 66 % of time
```

Tulostus kertoo, että käytössä on oletusarvona oleva REG-toimintatila ja että prosessori on ollut 66 prosenttia ajasta tyhjäkäynnillä. Tehokkaampi säästötila kytketään kirjoittamalla

```
C:\>POWER ADV:MAX
```

jonka jälkeen POWER vastaa:

```
C:\>POWER
Power Management Status
-----------------------
Setting =  ADV: MAX
CPU: idle 43 % of time

AC Line Status: OFFLINE

Battery status: High

Battery life (%) :
72
```

Esimerkin tapauksessa POWER kertoo, että mikro toimii akkujen varassa (AC OFFLINE) ja että akussa on vielä 72 prosenttia varausta jäljellä. Prosenttinäytön ilmaantuminen kestää hetken aikaa eikä se näy heti päällekytkemisen jälkeen, sillä POWER tarvitsee aikaa jäljellä olevan varauksen mittaamiseen.

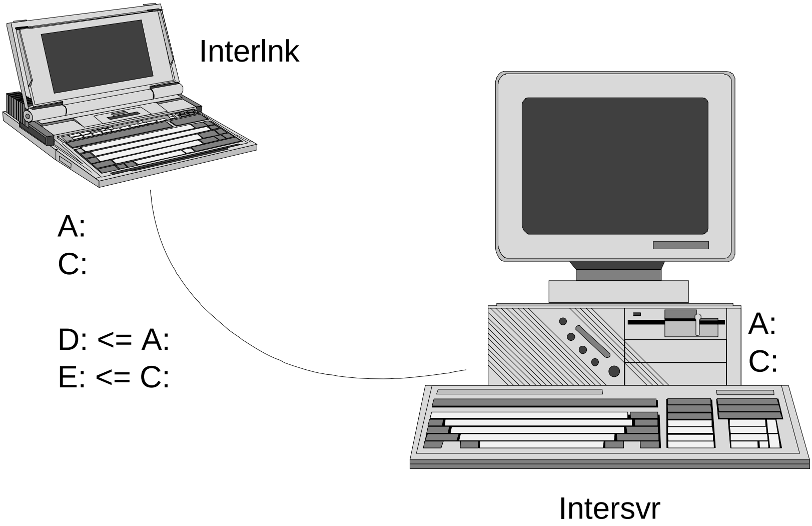
APM:ää tukevissa mikroissa saavutetaan POWER.EXE:n ansiosta noin 25 prosentin tehonsäästö. Ilman tukea pelkästä laiteohjaimesta koituva säästö jää viiteen prosenttiin.

Vaikka POWER kuuluukin DOSin vakiovarustukseen vasta 6.0:sta alkaen, monet laitevalmistajat ovat toimittaneet sitä omien muistikirjamalliensa mukana jo DOS 5:ssä.

Interlink

Toinen varsinkin matkamikron käyttäjää hyödyttävä uusi ominaisuus on Interlink, joka kytkee kahden mikron levyasemat yhteen niin, että tiedostojen kopiointi koneesta toiseen käy helposti. Levyjen ohella Interlink kytkee myös kirjoittimen niin, että matkamikro näkee pöytäkoneen kirjoittimen omassa kirjoitinportissaan.

Toimiakseen Interlink tarvitsee DOS 6:n mukana tulevat laiteohjaimet sekä tiedonsiirtoon pystyvän nollakaapelin, jolla koneet yhdistetään. Tiedonsiirto tapahtuu joko sarja- tai rinnakkaisporttien kautta. Rinnakkaissiirto on nopeampaa, mutta vaatii toimiakseen kaksisuuntaisen rinnakkaisportin sekä tätä varten kehitetyn kaapelin. Sarjaporttien kautta



Interlink-ohjelma saa pöytäkoneen A: ja C: levyt näkymään matkamikrossa D: ja E: levyinä. Sen jälkeen tiedostojen kopiointi koneesta toiseen on yhtä helppoa kuin niiden kopiointi asemalta toiselle. Ohjelmia voi myös ajaa suoraan toisen koneen levyltä lähiverkon tapaan.

päästään enimmillään 115200 bitin siirtonopeuteen, mikä vastaa noin 10 kilotavun sekuntinopeutta. Siten esimerkiksi yhden megatavun siirtäminen kestää vajaat kaksi minuuttia. Tarvittavan sarjakaapelin kytkentäkaavio on esitetty liitteessä.

Interlinkin toimintaperiaate on sama, jota kaupalliset tiedonsiirto-ohjelmat kuten Laplink ja Brooklyn Bridge käyttävät. Niistä poiketen Interlinkissä ei ole varsinaista käyttöliittymää, vaan asemat näkyvät lähiverkon tapaan ja tiedonsiirto tehdään tavallisilla DOS-komennoilla. Jos kopiointia halutaan helpottaa käyttöliittymällä, pitää turvautua Windowsin File Manageriin tai DOS Shelliin.

Vaikka Interlink toimitetaankin vasta DOS 6:n mukana, ohjelmassa ei ole mitään versiosidonnaista. Se toimii vanhemmillakin DOSeilla aina 3.0:sta alkaen. Ohjelman käyttö ei siis edellytä, että molemmissa koneissa olisi DOS 6.

Käytännössä siirtoyhteys on erittäin helppo saada toimimaan, sillä ohjelma tutkii itse käyteyt portit eikä yleensä vaadi mitään parametreja.

Tiedonsiirron valmistelu

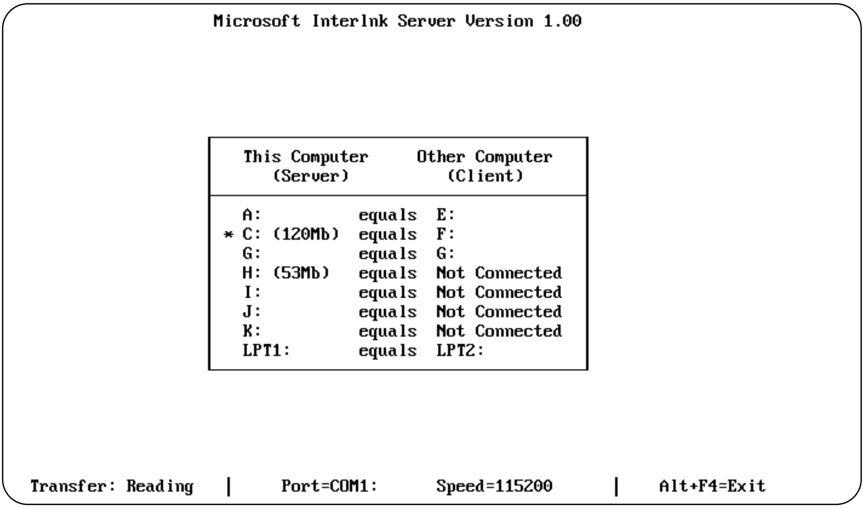
Tiedonsiirrossa on kaksi konetta: tiedostoja jakava (server) ja niitä käyttävä kone (client). Serverissä käynnistetään jako-ohjelma INTERSVR ja käyttävässä koneessa palveluohjelma INTERLNK. Laiteohjain tarvitsee lisätä vain käyttävän koneen CONFIG.SYSiin

```
DEVICE=C:\DOS\INTERLNK.EXE
```

jossa se vie 9 kiloa muistia. Kun kone käynnistetään, laiteohjain haistelee kumpaan porttiin kaapeli on kiinnitetty ja avaa yhteyden serverikoneeseen. Tiedostojen siirto voi siten alkaa heti kun DOSin valmiusmerkki on ilmestynyt näytölle.

Jakavassa koneessa käynnistettävä palveluohjelma varaa laitteen itselleen, eikä sitä voi käyttää siirron aikana muuhun työhön. Rajoitusta ei voi kiertää edes käynnistämällä INTERSVR Windowsin tai Dos Shellin alta. Käytön aikana serverikoneen ruudulla näkyy seuraava kuva:

:



```
                    Microsoft Interlnk Server Version 1.00



                   This Computer     Other Computer
                      (Server)          (Client)

                   A:          equals  E:
                 * C: (120Mb)  equals  F:
                   G:          equals  G:
                   H: (53Mb)   equals  Not Connected
                   I:          equals  Not Connected
                   J:          equals  Not Connected
                   K:          equals  Not Connected
                   LPT1:       equals  LPT2:



 Transfer: Reading  |    Port=COM1:     Speed=115200     |    Alt+F4=Exit
```

Ruutu kertoo, että käytössä on ensimmäinen sarjaportti (COM1), siirtonopeus on 115200 bittiä sekunnissa ja että serverikoneen LPT1-portti näkyy käyttävään koneeseen LPT2:na. Serverin A: asema näkyy E:nä, C: asema F:nä ja G: asema G:nä. Vilkkuva tähti kertoo, että tiedonsiirto asemalla on parhaillaan käynnissä.

Interlinkin valitsimet

Yleensä riittää, että ohjain asennetaan CONFIG.SYSiin, koneet käynnistetään uudelleen ja serverissä käynnistetään serveriohjelma. Jos toimintaa halutaan ohjata, käytettävissä ovat seuraavat valitsimet, jotka lisätään INTERLNK.EXE-ohjaimen latauksen perään:

/DRIVES:n	Käytettävien asemien lukumäärä (n). Oletusarvona on kolme asemaa.
/NOPRINTER	Ei LPT-kirjoitusporttien jakoa.
/COM:n	Määrää käytettävän sarjaportin numeron. Jos asetusta ei ole tehty, Interlink haistaa itse mihin porttiin kaapeli on kytketty ja käyttää sitä.
/COM:osoite	Jos COM-portin osoite on epästandardi, se otetaan käyttöön ilmoittamalla portin osoite heksadesimaalisena.
/LPT:n	Määrää käytettävän rinnakkaisportin numeron. Jos asetusta ei ole tehty, Interlink etsii itse sen rinnakkaisportin, jossa kaapeli on.
/NOSCAN	Normaalisti Interlink etsii käytettävän portin ja luo yhteyden samalla kun ohjain ladataan muistiin. /NOSCAN-valitsin estää etsinnän.
/LOW	Lataa Interlnk.exe-laiteohjaimen perusmuistiin. Oletusarvona käytetään ylämuistia, jos sitä on vapaana.
/BAUD:x	Käytettävä siirtonopeus bittinä sekunnissa. Sallittuja ovat x:n arvot 9600, 19200, 38400, 57600 ja

	115200. Oletusarvo on 115200 bps. Vanhoissa koneissa saatetaan joutua laskemaan nopeutta.
/V	Estää päällekkäisyydet koneen oman ajastimen kanssa. Valitsinta on käytettävä, jos Interlinkin käyttö jumiuttaa koneen.

Tärkeätä Kun tiedostot on siirretty, Interlinkin ohjain kannattaa välittömästi poistaa CONFIG.SYSistä, sillä se käy koko ajan tutkimassa COM- ja LPT-porteissa olisiko niissä kaapelia. Jatkuva tarkistus kuluttaa matkamikron akkua ja saattaa estää esimerkiksi tiedostojen siirron (down- load) tavallisella tietoliikenneohjelmalla.

Asemien käyttö

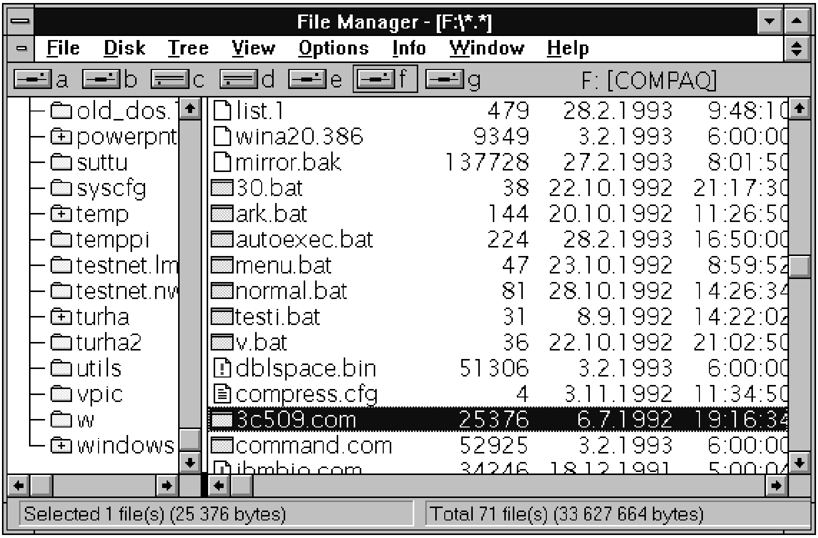
Kun tiedonsiirto on käynnissä, asemien kytkentä ja purku tehdään työasemasta Interlnk-komennolla. Samalla se näyttää, mitkä yhteydet on avattu:

```
C:\>INTERLNK
Port=COM1
    This Computer        Other Computer
      (Client)              (Server)
    -------------   -------------------------
      D:    equals    A:
      E:    equals    B:         KIRJA
      F:    equals    C: (33Mb)  PETTERIN C
      LPT2: equals    LPT1:
```

Esimerkissä serverin A: levykeasema näkyy käyttäjälle D:nä, B: levykeasema (jossa on parhaillaan levyke nimeltä KIRJA) E:nä ja serverin kiintolevy F:nä. Serverin kirjoitinportti näkyy LPT2:na.

Kun serverin levy näkyy F: asemana, tiedostojen kopiointi on helppoa. Komento

```
C:\TYOT>COPY F:\TYO\*.*
```


File Manager - [F:\*.*]
File
Disk
Tree
View
Options
Info
Window
Help
a
b
c
d
e
f
g
F: [COMPAQ]
old_dos.
powerpnt
suttu
syscfg
temp
temppi
testnet.l
testnet.n
turha
turha2
utils
vpic
w
windows

```
list.1            479   28.2.1993   9:48:1
wina20.386       9349    3.2.1993   6:00:0
mirror.bak     137728   27.2.1993   8:01:5
30.bat             38  22.10.1992  21:17:3
ark.bat           144  20.10.1992  11:26:5
autoexec.bat      224   28.2.1993  16:50:0
menu.bat           47  23.10.1992   8:59:5
normal.bat         81  28.10.1992  14:26:3
testi.bat          31    8.9.1992  14:22:0
v.bat              36  22.10.1992  21:02:5
dblspace.bin    51306    3.2.1993   6:00:0
compress.cfg        4   3.11.1992  11:34:5
3c509.com       25376    6.7.1992  19:16:3
command.com     52925    3.2.1993   6:00:0
ibmbio.com      34246  18.12.1991   5:00:0
```

Selected 1 file(s) (25 376 bytes)

Total 71 file(s) (33 627 664 bytes)

Tiedostojen siirto käy helpommin File Managerin toimiessa käyttöliittymänä. Interlinkin kautta kytketyt asemat näkyvät normaalien levykeasemien tapaan (kuvassa E:, F: ja G:).Tiedosto kulkee koneesta toiseen hiirellä siirtäen. FileManagerin käyttö kaapelin yli on kuitenkin hidasta.

kopioi kaikki serverikoneen C:\TYO-hakemiston tiedostot työaseman TYOT-hakemistoon. Eikä tiedostoja tarvitse edes kopioida — niitä voi käyttää suoraan sovelluksesta käsin kuin lähiverkossa ikään. Ainoa rajoitus on hitaus, sillä kirjoitinliitännän kautta kytketty yhteys ei yllä lähellekään perinteistä lähiverkkoa. Jos mahdollista, koneet kannattaa kytkeä rinnakkaisporttien kautta koska se on nopeampi.

Asemien kytkentä ja yhteyksien purku tapahtuu työasemasta käsin. Komento

```
C:\>INTERLNK F=
```

katkaisee F: aseman yhteyden ja

```
C:\>INTERLNK E=G:
```

kytkee serverin G: aseman näkymään käyttäjälle E:nä.

Vaikka Interlink toimii läpinäkyvästi ja on helppo saada toimimaan, mahdottomia ei silti pidä odottaa. Esimerkiksi yritys lukea Interlinkillä kytkettyä asemaa Norton Disk Editorilla tuottaa mielenkiintoisia, Nortonin versiosta riippuvia virheilmoituksia. Myöskään suoraa levy-I/O:ta käyttävät sovellukset eivät toimi Interlink-sillan yli.

Siirtonopeus

Miten nopeasti tiedostot sitten siirtyvät? Seuraavassa taulukossa on esitetty kauanko 475 tiedoston (yhteispituus 8,4 Mt) kopiointi kesti kahden testikoneen välillä ja millaiseksi muodostui tehollinen siirtonopeus:

Siirtotapa	**Aika**	**kt/s**	**Mt/min**
LPT	172,3 s	47,3	2,7
COM (11500 bit/s)	821,7 s	9,9	0,58
COM (variable)	1848,3 s	4,4	0,26

Kuten taulukosta havaitaan, rinnakkaiskaapelin käyttö on ylivoimaisesti nopein tapa siirtää tiedostoja. Sillä päästään lähes kolmeen megatavuun minuutissa.

Usein joudutaan kuitenkin tyytymään sarjakaapeliin, koska sellaisen tekeminen on helpompaa. Sarjaliikenteelläkin on mahdollista päästä 600 kilotavun minuuttinopeuteen, mutta tämä edellyttää optimiolosuhteita. Usein käy niin, että Interlink aloittaa siirron 115000 bitin sekuntinopeudella, mutta toteaa ettei siirto toimi luotettavasti. Silloin se alentaa nopeutta, jolloin serveriohjelman näytössä näkyy teksti "Variable".

Syynä siirtonopeuden putoamiseen voi olla

- mikrossa käytetyt vanhat hitaat UART-ohjauspiirit (varsinkin vanha perus-8250)
- liian pitkä ja häiriöaltis sarjakaapeli
- muistikirjamikron tapauksessa virransäästöautomatiikka, joka laskee sarjaliikenteen nopeutta akun säästämiseksi (kokeile ko-

mentoa POWER OFF ennen Interlinkin käynnistystä)

- jommassa kummassa koneessa käytettävä ohjelma, joka hidastaa sarjaliikenteen keskeytysten käsittelyä (esimerkiksi lähiverkko)

- liian hidas mikro, joka ei ehdi käsitellä 115000 bitin sekuntinopeudella tulevaa tietoa

Pyrittäessä mahdollisimman suureen siirtonopeuteen sarjaportin kautta kannattaa poistaa koneista kaikki ylimääräiset ohjaimet ja muistinvaraiset ohjelmat. Jos kone on verkossa, verkkoa ei pidä ladata.

Etälataus

Jos toisessa koneessa ei ole levykeasemaa tai levykeasema on väärää tyyppiä, Interlink-ohjelma saadaan "tuupattua" kaapelia pitkin koneesta toiseen. Tämä edellyttää, että koneet on yhdistetty toisiinsa sarjaporttien kautta ja että kohdekoneessa on MODE-apuohjelma. Siirto tehdään käynnistämällä lähettävässä koneessa INTERSVR-ohjelma /RCOPY-valitsimella. Ohjelma kysyy ensin kohdekoneessa käytettävän COM-portin numeron (esim. COM1) ja neuvoo sitten antamaan siellä komennot

```
C:\>MODE COM1:2400,n,8,1,p
C:\>CTTY COM1
```

Näiden komentojen jälkeen kohdekone ei enää reagoi näppäimistöön, vaan lukee ainoastaan COM1-porttia. INTERSVR lähettää ensin alkulatausohjelman (bootstrap) ja sen jälkeen tiedostot INTERSVR.EXE ja INTERLNK.EXE. Koska molemmat tiedostot ovat kooltaan pieniä, siirto käy melko nopeasti. Tämän jälkeen kohdekoneen näppäimistö vapautetaan ja ohjelman käyttö voi alkaa.

Tärkeätä Vaikka SHARE kannattaa yleensä ladata, Interlinkin tuuppaaminen linjaa pitkin koneesta toiseen saattaa vaatia SHAREn poistamisen kohdekoneesta.

Usein käy niin, että alkulatausohjelman siirto käynnistyy, mutta sitten prosessi keskeytyy ja lähettävä INTERSVR kertoo siirron keskeytyneen virheeseen. Tällöin uusi yritys saa tiedostot yleensä siirtymään.

Jos alkulatausohjelman siirto ei pääse edes alkamaan vika on joko kaapeleissa tai vastaanottavan mikron väärissä COM-asetuksissa.

Mihin käyttöön?

Mitä Interlinkillä sitten voi tehdä? Tässä eräitä ideoita:

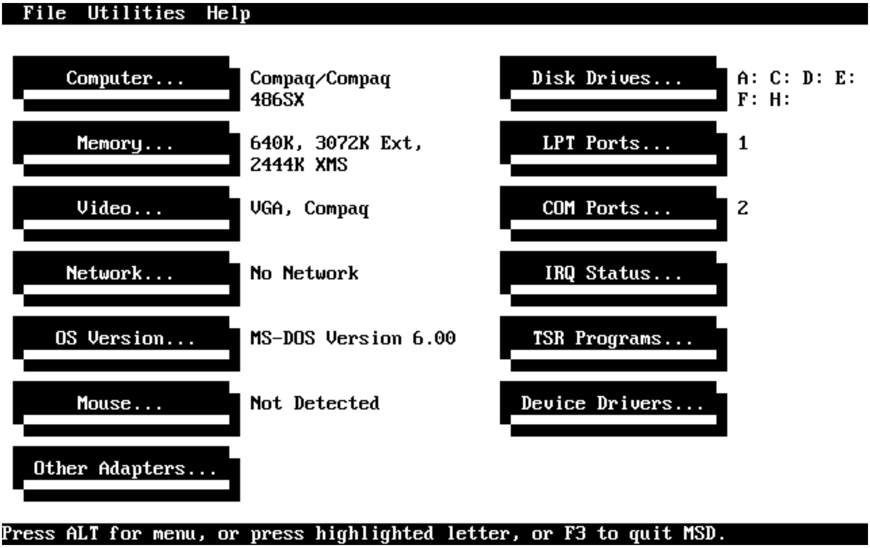
- Kun muistikirjamikro kytketään pöytäkoneeseen pitkällä kaapelilla, muistikirjamikrosta käsin voidaan ajaa pöytäkoneen ohjelmia ja käyttää sen tiedostoja vaikkapa parvekkeella istuen.

- Kopioimalla Windowsin asennuslevykkeet ensin siirrettävään matkamikroon ja suorittamalla sen jälkeen asennus pöytäkoneisiin Interlinkin kautta saadaan Windowsin asennus huomattavasti helpommaksi kuin jos asennus pitäisi tehdä levykkeiltä erikseen jokaiseen koneeseen.

- Jos koneessa on vain korppu/lerppuasema ja halutaan lukea tai kirjoittaa tilapäisesti myös toisen tyyppisiä levykkeitä, Interlinkin avulla on helppo kytkeä toisen koneen levykeasema näkymään ensimmäisen koneen puuttuvan aseman paikalla (vaikkapa B:nä).

MSD-Microsoft Diagnostics

MSD on diagnostiikkaohjelma, joka kertoo tietoja mikron tekniikasta kuten muistinhallinnasta, kirjoitinliitännöistä ja levyasemista. Ohjelmasta on suurta apua silloin, kun asentaja haluaa tutkia koneen rakennetta tai kun vaikeuksiin joutunut käyttäjä soittaa asiantuntijalle neuvoja kysyäkseen. MSD:n avulla käyttäjä saa näkyviin kaikki tiedot, mitä asiantuntija saattaa tarvita ongelman ratkaisemiseksi. Jos tiedot vielä tulostaa paperille tai levylle tiedostoon, ne voi välittää eteenpäin sähköpostilla tai telefaksilla.



```
 File  Utilities  Help

  Computer...      Compaq/Compaq            Disk Drives...    A: C: D: E:
                   486SX                                      F: H:

  Memory...        640K, 3072K Ext,         LPT Ports...      1
                   2444K XMS

  Video...         VGA, Compaq              COM Ports...      2

  Network...       No Network               IRQ Status...

  OS Version...    MS-DOS Version 6.00      TSR Programs...

  Mouse...         Not Detected             Device Drivers...

  Other Adapters...

Press ALT for menu, or press highlighted letter, or F3 to quit MSD.
```

Diagnostiikkaohjelman aloitusnäyttö kertoo laitteen perustiedot. Alakohdat ja tarkempi erittely aiheista nähdään painamalla jotakin kirjainnäp- päintä.

Kun MSD käynnistetään, se tutkii koneen rakenteen ja esittää aloitusnäyttönsä. Näyttö jakautuu alakohtiin, joista kukin tulostaa tarkemmin oman raporttinsa. Jos MSD käynnistetään Windowsin alta, se varoittaa että Windows saattaa vääristää joitakin tietoja (esimerkiksi muistialueiden kokoja).

MSD tuntee seuraavat käynnistysvalitsimet:

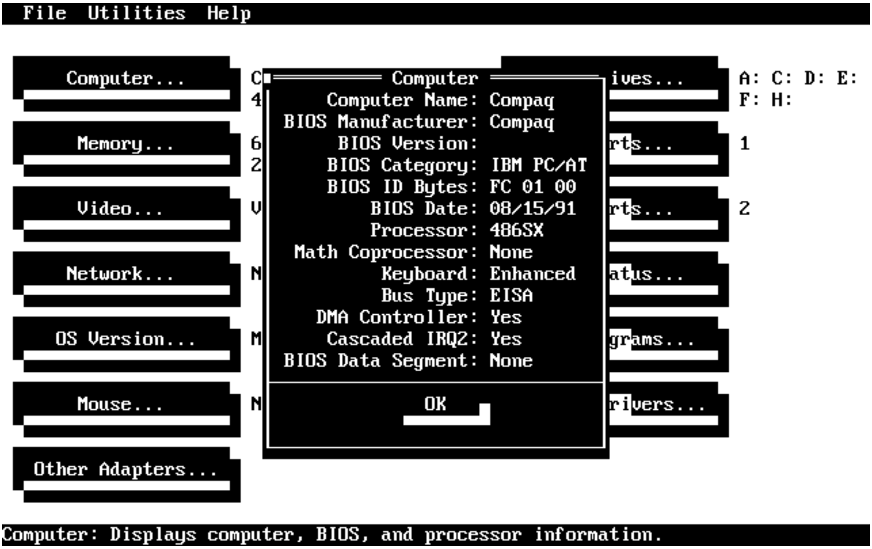
/I	Ohittaa alkututkimuksen ja tutkii eri osa-alueet vasta päävalikon kautta käynnistettynä, mikä nopeuttaa käyttöä. Tarpeen myös silloin, kun jokin tarkistus (esim. näyttökortin tyyppi) jumiuttaa ohjelman.
/B	Näyttö mustavalkoisena.
/F nimi	Kirjoittaa raportin tiedostoon, mutta kysyy ensin käyttäjän nimen, yrityksen ja osoitetiedot. Täydellinen raportti

	sisältää 27 sivua ja on kooltaan noin 50 kilotavua tekstiä. Paitsi tekniset tiedot, raportti sisältää myös kaikki INI- ja STS-tiedostot.
/P nimi	Sama kuin edellinen, mutta ilman kysymyksiä.
/S nimi	Kirjoittaa lyhyen yhteenvedon heti käynnistyksen jälkeen tiedostoon, jonka nimi kirjoitetaan valitsimen perään tai ruudulle, jos tiedostonimi puuttuu.

Tärkeätä /F, /P ja /S-valitsimet toimivat vain, jos valitsimen jälkeen on yksi välilyönti ja tiedostonimi. MSD:n oma avuste neuvoo kirjoittamaan tiedostonimen heti valitsimen perään, jolloin se ei toimi.

Päänäytössä olevat alakohdat ja niitä vastaavat kirjaimet ovat:

P	prosessori, väylä, BIOS-valmistaja, päiväys ym.
M	muistialueiden koko sekä hyödyllinen (joskin vaikeaselkoinen) kartta ylämuistialueesta, XMS-versio yms.
V	näyttöohjaimen tiedot (tyyppi, BIOS-päiväys ym.)
N	lähiverkon tiedot
O	käyttöjärjestelmän valmistaja ja versionumero
U	hiiriohjaimen nimi ja versionumero
A	muut lisäkortit (peliohjain ja äänikortti)
D	levyasemien koot ja tekniset parametrit
L	rinnakkaisporttien määrä ja asetukset
C	sarjaporttien määrä ja asetukset



```
Computer
       Computer Name: Compaq
   BIOS Manufacturer: Compaq
        BIOS Version:
       BIOS Category: IBM PC/AT
       BIOS ID Bytes: FC 01 00
           BIOS Date: 08/15/91
           Processor: 486SX
    Math Coprocessor: None
            Keyboard: Enhanced
            Bus Type: EISA
      DMA Controller: Yes
       Cascaded IRQ2: Yes
   BIOS Data Segment: None
```

```
Computer: Displays computer, BIOS, and processor information.
```

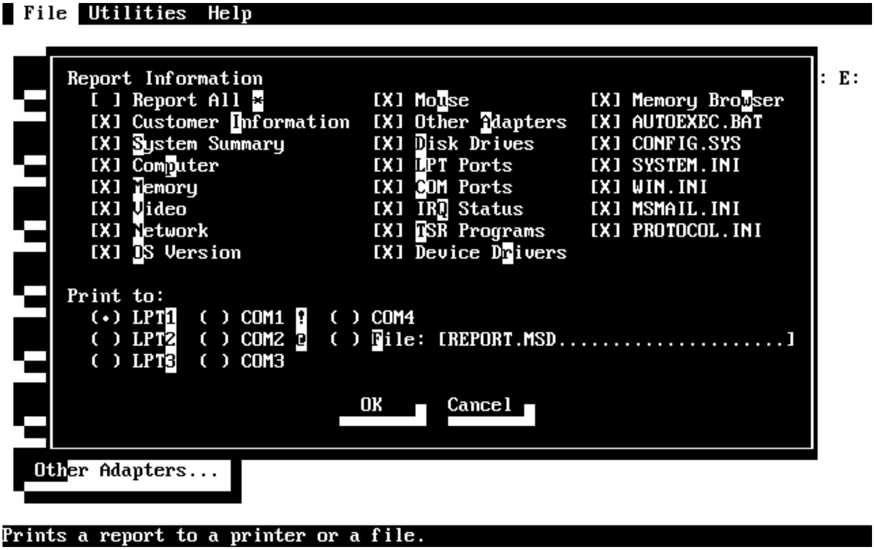
Computer-kohta kertoo BIOS-valmistajan nimen, päiväyksen sekä ID-merkinnät. Prosessorityypin lisäksi nähdään väylän tyyppi ja eräitä muita tietoja.

Q	keskeytyslinjojen käyttö
T	lista perusmuistissa olevista muistinvaraisista ohjelmista
R	lista perusmuistissa olevista laiteohjaimista

Tietoruudut voi käydä läpi yksi kerrallaan tai sitten MSD käynnistetään valitsimella niin, että se kirjoittaa kaiken tiedostoon. Tietojen tulostaminen paperille tapahtuu File-valikosta komennolla Print Report.

MSD kysyy mukaan otettavat kohdat ja portin, johon lista tulostetaan tai vaihtoehtoisesti tiedoston nimen. Ennen kuin tulostus alkaa, ohjelma kysyy vielä raporttiin tulostettavat nimi- ja osoitetiedot.

Näiden perustoimintojen lisäksi MSD:ssä on muutamia erikoisempia lisätoimintoja.



```
Report Information
  [ ] Report All            [X] Mouse             [X] Memory Browser
  [X] Customer Information  [X] Other Adapters    [X] AUTOEXEC.BAT
  [X] System Summary        [X] Disk Drives       [X] CONFIG.SYS
  [X] Computer              [X] LPT Ports         [X] SYSTEM.INI
  [X] Memory                [X] COM Ports         [X] WIN.INI
  [X] Video                 [X] IRQ Status        [X] MSMAIL.INI
  [X] Network               [X] TSR Programs      [X] PROTOCOL.INI
  [X] OS Version            [X] Device Drivers

Print to:
  (•) LPT1   ( ) COM1   ( ) COM4
  ( ) LPT2   ( ) COM2   ( ) File: [REPORT.MSD.....................]
  ( ) LPT3   ( ) COM3
```

```
Prints a report to a printer or a file.
```

Kohdasta File/Print Report päästään määrittelemään ne osat, jotka raporttiin halutaan mukaan. Tulostus ohjataan sen jälkeen joko tiedostoon tai suoraan kirjoittimelle. Raportoinnin voi käynnistää myös suoraan komentoriviltä.

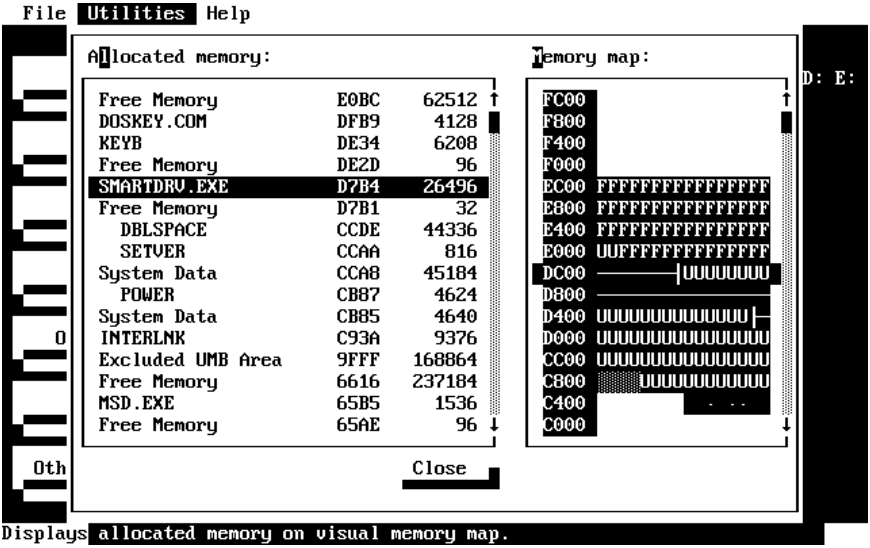
Tiedoston etsiminen

Tiedostojen etsiminen käynnistyy kohdasta File/Find File. Etsintä tapahtuu tiedoston nimen tai sen osan perusteella ja etsintä ulottuu haluttaessa kaikille asemille sekä alihakemistoihin.

Ehdot täyttävät tiedostonimet muodostavat listan, jota voidaan kelata. Jos nimiä tulee enemmän kuin 255, MSD katkaisee listan ja esittää vain 255 ensimmäistä nimeä. Versiotiedot (File Info), jotka ohjelma lupaa näyttää, koskevat vain Windows-tiedostoja. Sen sijaan tiedoston sisällön näyttäminen (Display File) toimii kaikilla tiedostoilla. Tärkeät tiedostot (kuten WIN.INI, SYSTEM.INI, CONFIG.SYS, DBLSPACE.INI jne) saadaan avattua katsomista varten suoraan File-valikosta.

Keskusmuistin selaaminen

Keskusmuistin selaaminen voi tapahtua ohjelma kerrallaan (Memory Block Display) tai niin, että MSD etsii halutulta ROM-alueelta siellä



```
Allocated memory:                                   Memory map:

  Free Memory          E0BC    62512                FC00
  DOSKEY.COM           DFB9     4128                F800
  KEYB                 DE34     6208                F400
  Free Memory          DE2D       96                F000
  SMARTDRV.EXE         D7B4    26496                EC00 FFFFFFFFFFFFFFFF
  Free Memory          D7B1       32                E800 FFFFFFFFFFFFFFFF
    DBLSPACE           CCDE    44336                E400 FFFFFFFFFFFFFFFF
    SETVER             CCAA      816                E000 UUFFFFFFFFFFFFFF
  System Data          CCA8    45184                DC00 ───────┤UUUUUUUU
    POWER              CB87     4624                D800 ────────────────
  System Data          CB85     4640                D400 UUUUUUUUUUUUU├──
  INTERLNK             C93A     9376                D000 UUUUUUUUUUUUUUUU
  Excluded UMB Area    9FFF   168864                CC00 UUUUUUUUUUUUUUUU
  Free Memory          6616   237184                C800 ▒▒▒▒UUUUUUUUUUUU
  MSD.EXE              65B5     1536                C400         - --
  Free Memory          65AE       96                C000
```

Displays allocated memory on visual memory map.

Keskusmuistin sisältönäyttö on MSD:n fiksuimpia piirteitä, koska se näyttää myös latausosoitteen ja koon. Oikeanpuoleinen graafinen näyttö kuvaa, mille paikoille eri ohjaimet muistissa sijoittuvat.

olevat selväkieliset tekstit ja tulostaa ne ruudulle. Jälkimmäisessä tapauksessa tekstien etsintää rajataan annetulla merkkijonolla.

Rivien lisääminen

Komennolla Utilities/Insert Command MSD osaa lisätä eräitä yleisiä asetusrivejä CONFIG.SYS-tiedostoon. Jos rivi on jo olemassa, MSD kysyy halutaanko se korvata uudella asetuksella.

Tästä ominaisuudesta on suurta hyötyä silloin, kun puhelinneuvontaa antava henkilö toteaa, että asetustiedostoista puuttuu jokin tärkeä rivi. MSD:n avulla rivin lisääminen käy helposti, eikä asiaa tarvitse selittää käyttäjälle askel askeleelta. Sitä paitsi asiantuntematon loppukäyttäjä saattaisi sotkea CONFIG.SYSin lopullisesti yrittäessään itse muokata sitä puhelinohjeiden perusteella.

Windowsin mukana tuleva versio MSD:stä osaa tehdä asetuksia myös Windows-tiedostoihin.

Kirjoittimen testaus

Viimeinen MSD:n lisätoiminnoista on kirjoittimen testaaminen (Utilities/Test Printer). Kirjoitinvaihtoehtoja on kaksi: tavallinen (TTY) ja PostScript (PS). Kun ohjelmalle kerrotaan portti, johon kirjoitin on liitetty, se tulostaa testisivun. PostScript-sivulla näkyy merkkigeneraattori, PS-tulkin versionumero sekä päiväys ja kellonaika.

Pirstoutuminen ja sen poisto

Tiedostojärjestelmä (DOSissa FAT) tallentaa tiedostot levylle niin, että sovellukset voivat kasvattaa ja lyhentää tiedostoja, luoda uusia ja poistaa vanhoja mielin määrin. Tiedostojärjestelmä pitää huolen siitä, että tiedostot löytyvät.

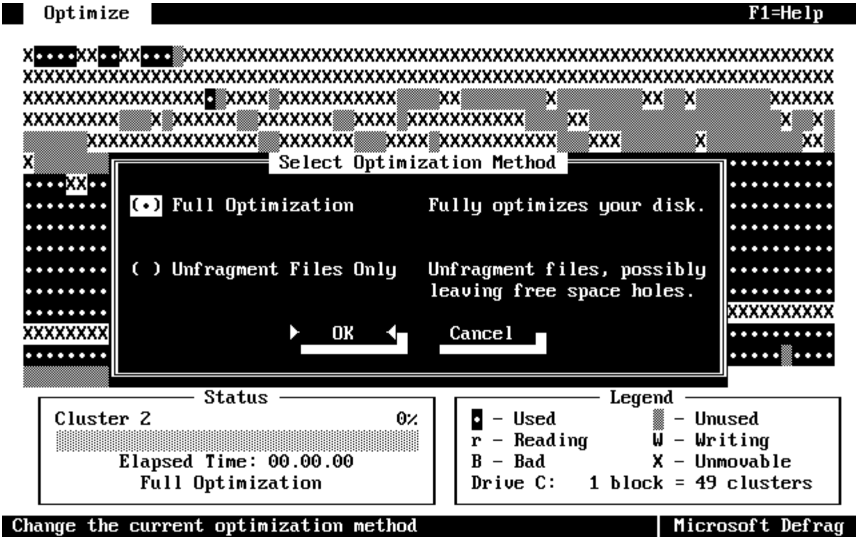
Aikaa myöten tiedostojen dynaaminen käsittely johtaa pirstoutumiseen (fragmentation): isot tiedostot ovat pirstoutuneita useisiin paloihin, jotka sijaitsevat eri puolilla levyä. Vastaavasti levyn vapaa tila on jakautunut useisiin pieniin alueisiin tiedostojen väliin. Levy on "reikiintynyt".

Pirstoutuminen on luonnollista ja sitä tapahtuu kaikissa tietokoneissa mikroista superkoneisiin, PC:stä Macintoshiin. Pirstoutuminen ei näy käyttäjälle, koska tiedostojärjestelmä hakee tiedostot eri puolilta levyä FAT-alueella pidettävän kartan avulla. Pirstoutuminen ei koskaan estä ohjelmien toimintaa eivätkä sovellukset edes näe, onko tiedosto pirstoutunut vai ei.

Käyttäjä huomaa pirstoutumisen vain siitä, että isojen tiedostojen lukeminen ja lataaminen muistiin (kuten isojen ohjelmien käynnistys) kestää aiempaa kauemmin. Lukupää joutuu hakemaan tiedoston osia eri puolilta levyä jolloin hakuajasta koituva viive kumuloituu.

Pirstoutumisen hidastava vaikutus oli aiemmin tuntuva, mutta uudet levyt ovat niin nopeita, ettei pirstoutumista juuri huomaa. Välimuisti vähentää entisestään pirstoutumisen hidastavaa vaikutusta.

Pirstoutuminen vaikeuttaa myös poistettujen tiedostojen palauttamista. Jos poistettu tiedosto on ollut pirstoutuneena useaan eri osaan, palautusohjelma ei voi enää mitenkään selvittää, missä tiedoston eri palat ovat olleet, koska niistä kertova kartta on nollattu. Juuri tähän perustuvat Undeleten poistonseurantamenetelmät: jos niitä käytetään, ne kirjoittavat omaan tiedostoonsa muistiin tiedoston aikaisemman sijainnin ja palautus onnistuu pirstoutumisesta huolimatta. Pirstoutuminen vaikeuttaa palaut-



```
Select Optimization Method

(•) Full Optimization        Fully optimizes your disk.

( ) Unfragment Files Only    Unfragment files, possibly
                             leaving free space holes.

Status
Cluster 2                    0%
Elapsed Time: 00.00.00
Full Optimization

Legend
■ - Used            ▒ - Unused
r - Reading         W - Writing
B - Bad             X - Unmovable
Drive C:   1 block = 49 clusters

Change the current optimization method          Microsoft Defrag
```

Kartta levyn käytöstä kertoo, missä levyllä on vapaata (harmaa alue). Rastilla merkityt kohdat ovat piilotiedostoja, joita ei saa siirtää. Tällaisia alueita ovat DoubleSpacelle varattu tila sekä Windowsin kiinteän virtuaalimuistin aputiedosto. Käsittelytapoja on kaksi: nopeampi Files Only ja perusteellinen Full Optimization.

tamista vain, jos ei ole käytetty MIRRORia tai DOS 6:n mukana tulevan Undeleten poistonseurantaominaisuuksia.

Windowsin virtuaalimuistitiedosto ei saa olla pirstoutunut. Kun tiedostoa luodaan, Control Panel etsii levyltä pisimmän yhtenäisen alueen ja aputiedoston enimmäiskoko määräytyy sen mukaan. Jos levy on pahasti pirstoutunut aputiedostosta tulee pieni, vaikka levyllä muuten näyttäisi olevan runsaasti vapaata tilaa.

Kuinka usein pirstoutuminen sitten pitäisi poistaa? Jos levy on vanha ja toimii muutenkin hitaasti, tiedostojen järjestely kannattaa tehdä säännöllisesti esimerkiksi kerran viikossa. Uudemmilla levyillä ja välimuistia käytettäessä tiedostojen järjestäminen on tarpeen vain poikkeustapauksissa.

Niksi Koska pirstoutumisen aste kasvaa nopeasti vapaan tilan vähentyessä, kannattaa levyllä pitää aina vähintään 10-15 prosenttia vapaata tilaa. Silloin pirstoutuminen ei pääse muodostumaan ongelmaksi — olipa levy sitten miten vanha tahansa!

Defrag

Aiemmin pirstoutumisen poisto-ohjelma on pitänyt ostaa erikseen (PC Toolsin Compress tai Nortonin Speed Disk). DOS 6:tta varten Microsoft on lainannut Nortonin ohjelmasta sen kevennettyä versiota.

Kun ohjelma käynnistetään, se kysyy tutkittavan aseman nimen ja esittää sen jälkeen ruudulla kuvan FAT-kirjanpitoalueesta eli kartan levyn käytöstä. Riippuen siitä, kuinka pahasti levyn tiedostot ovat pirstoutuneet, Defrag esittää jopaa kumpaa kahdesta menetelmästä.

Full Optimization

Tiedoston eri osat kootaan levyllä peräkkäin ja tiedostot tiivistetään niin, ettei niiden väliin jää tyhjää tilaa.

Tätä menetelmää tarvitaan silloin, kun levyltä etsitään tilaa esimerkiksi Windowsin kiinteälle virtuaalimuistille. Kun tiedostot tiivistetään peräkkäin, kaikki levyllä vielä vapaana oleva tila kerääntyy yhteen paikkaan levyn loppuun.

Unfragment Files Only

Tiedoston osat kootaan peräkkäin, mutta tiedostojen väliin saa jäädä aukkoja. Koska tiedostojen välejä ei tiivistetä, vapaa tila on edelleen hajaantunut eri puolille levyä mutta koska tiedostot on koottu peräkkäin, niiden lukeminen käy nopeammin. Tiedostojen pirstoutumisen poisto helpottaa myös tiedostojen palauttamista Undeletellä silloin, kun Delete Tracking- tai Sentry-seurantamenetelmiä ei ole käytetty.

Käytettävä menetelmä valitaan komennolla Optimize/Optimization Method. Options/File Sort kertoo, mihin järjestykseen tiedostolistan nimet halutaan kirjoittaa. Oletusarvona on, ettei tiedostonimiä lajitella.

Defragia ei voi käynnistää Windowsin alta, koska auki olevat tiedostot näyttävät kirjanpidossa olevilta virheitä.

DOS 6.0:n mukana tuleva DEFRAG osaa käsitellä enintään 8000 tiedostoa sisältäviä levyjä. DOS 6.2:ssa raja on nostettu 20000 tiedostoon minkä pitäisi riittää isoillekin levyille.

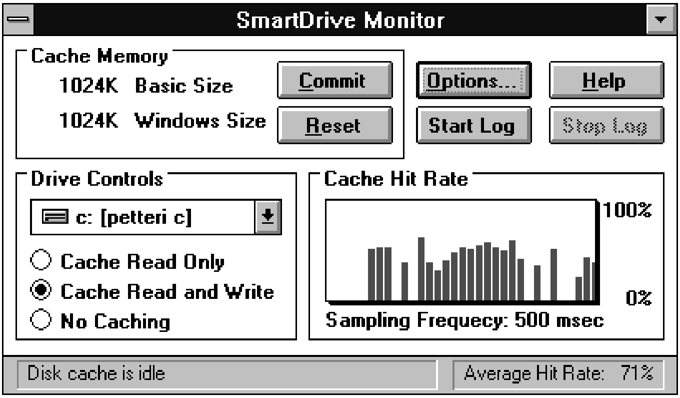
DoubleSpace-asemat

Koska DoubleSpacella luotujen pakattujen levyasemien kirjanpito tapah- tuu laiteohjaimen sisällä, tiedostot eivät pirstoudu samalla tavalla kuin FAT-järjestelmässä. Jos tiedostot kaikesta huolimatta halutaan järjestää, Defrag-ohjelma tekee itse ensin pintajärjestelyn ja kutsuu sen jälkeen DoubleSpace-hallintaohjelmaa hoitamaan sisäisen järjestämisen. Vaikutus on sama kuin DBLSPACE-ohjelman komennolla Tools/Defragment.

Smartmon

Smartmon on välimuistin tehokkuuden seurantaohjelma. Sen avulla on helppo tarkistaa, miten tehokkaasti välimuisti toimii ja olisiko sen koon kasvattamisesta hyötyä.

Käynnistyksen jälkeen Smartmon näyttää ruudulla ikkunan, josta käyvät ilmi välimuistin toiminta-asetukset sekä välimuistin osumatarkkuus. Se kertoo, kuinka monta levyhakua on voitu tyydyttää välimuistista saadulla tiedolla. Mitä suurempi osumisprosentti, sitä suurempi hyöty välimuistista on saatu.



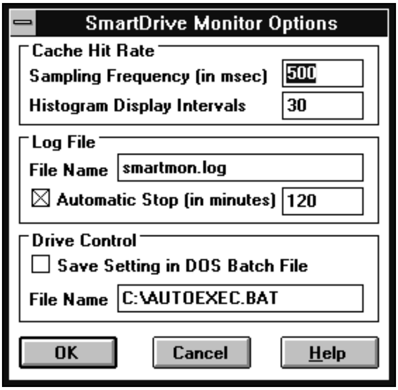
Cache Memory
1024K Basic Size
1024K Windows Size

Drive Controls
c: [petteri c]
○ Cache Read Only
● Cache Read and Write
○ No Caching

Sampling Frequecy: 500 msec

Disk cache is idle
Average Hit Rate: 71%

Käytön aikana Smartmon seuraa levykutsuja ja näyttää pylväinä kulloisenkin tilanteen. Käyttäjä voi itse valita miten usein pylväsnäyttö uudistetaan. Oletusarvona on näytteenotto 500 millisekunnin välein eli kaksi kertaa sekunnissa. Ohjelma on tehty niin, että sen ikkuna (ja kuvake) näkyy aina muiden ikkunoiden päällä.


SmartDrive Monitor Options

Cache Hit Rate
Sampling Frequency (in msec): 500
Histogram Display Intervals: 30

Log File
File Name: smartmon.log
☒ Automatic Stop (in minutes): 120

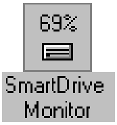
Drive Control
☐ Save Setting in DOS Batch File
File Name: C:\AUTOEXEC.BAT

Ohjelmassa on seuraavat toiminnot:

Commit	Kirjoittaa välimuistissa odottavat kirjoitukset levylle.
Reset	Nollaa tilastot ja aloittaa laskennan alusta.
Controls	Säätää välimuistin toimintaperiaatetta eri asemilla (sama kuin DOSin komentoriviltä annetut parametrit).
Start Log	Alkaa kirjoittaa tilastotiedostoa levylle.
Options	Määrittää näytteenottovälin sekä pylväiden piirrosvälin (oletusarvo 30 sekuntia).

Jos osumatarkkuutta halutaan seurata tieteellisen tarkasti, tiedot kirjoitetaan ulkoiseen lokitiedostoon (oletusnimi smartmon.log) josta niitä voidaan analysoida jälkeenpäin. Numerot näkyvät kolmessa sarakkeessa, jossa keskellä on levytoimintojen määrä ja oikean puoleisessa sarakkeessa välimuistiosumien määrä. Kun lokitiedoston asetukset on määritelty, sen käyttö aloitetaan ja lopetetaan ohjelman painikkeilla (Start Log ja Stop).

Yleensä riittää kun Smartmon pienennetään kuvakkeeksi, jolloin se näkyy käytössä olevan sovelluksen päällä:



Kuvakkeen prosenttilukema kertoo osumatarkkuuden. Kun välimuistin kokoa kasvatetaan DOSissa tehtävällä kokoasetuksella huomataan, että osumatarkkuus kasvaa aluksi selvästi mutta kun välimuistin koko nousee yli yhden megatavun, lisäyksestä on vain marginaalista hyötyä. Tästä syystä välimuistin kokoa ei kannata määrittää turhan suureksi.

Levyn käytön aikana osumatarkkuuden prosenttilukema näkyy punaisena ja kuvaa hetkellistä tarkkuutta. Kun levyä ei käytetä, numerot näkyvät mustalla ja kertovat kumulatiivisen tarkkuuden laskettuna ohjelman käynnistyshetkestä.

Smartmon on graafista näyttöä lukuunottamatta pelkkä graafinen käyttöliittymä saman ohjelman DOS-versioon. Se näyttää samat tiedot ja sen avulla on mahdollista tehdä samat asetukset. Asetukset tallentuvat AUTOEXEC.BATiin jos on rastitettu kohta "Save settings in DOS Batch file".

Koska DOS 6:n asennusohjelma ei lisää sitä automaattisesti Program Manageriin, kiinnostuneen käyttäjän on hoidettava asennus itse. Ohjelma löytyy DOS-hakemistosta nimellä SMARTMON.EXE.

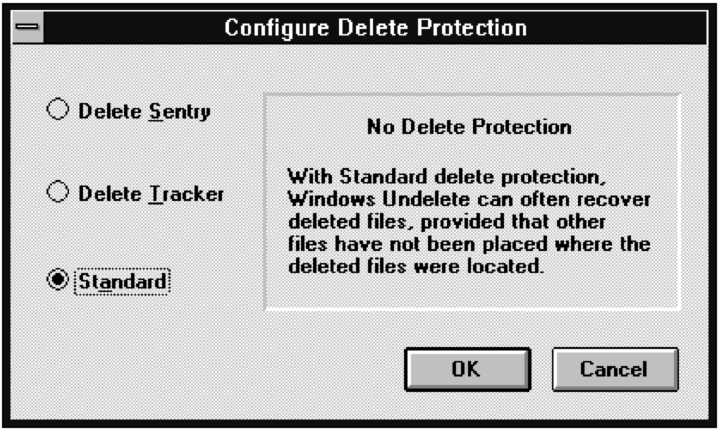
Tiedostojen palauttaminen

DOS 5.0:n mukana toimitettiin Central Pointilta eli PC-Toolsista lainattu MIRROR, joka teki käynnistyshetkellä kopion elintärkeistä kirjanpitoalueista ja haluttaessa seurasi myös poistettujen tiedostojen sijaintia. Näistä tiedoista Undelete pystyi helposti päättelemään, mitä tiedostoja pystyi poiston jälkeen palauttamaan takaisin käyttöön ja mitä ei.

DOS 6:sta alkaen toimintaa on muutettu niin, että MIRRORia ei enää toimiteta lainkaan. Vanhaa, DOS 5.0:n mukana tullutta MIRRORia voidaan edelleen käyttää ja niin kannattaakin tehdä, sillä jos kirjanpitoon tulee vikaa, MIRRORin tekemän aputiedoston pohjalta on mahdollista palauttaa ainakin osa tiedostoista.

MIRRORin kyky seurata poistettuja tiedostoja on lisätty Undelete-ohjelmaan. Samalla sitä on laajennettu yhdellä uudella tasolla, jonka nimi on Sentry. Sen ansiosta kaikki poistetut tiedostot pystytään varmuudella palauttamaan myöhemmin.

Undeleten käytössä on siten kolme eri tasoa. Tasot ja niiden toimintaan liittyvät parametrit voi asettaa joko komentoriviltä ladattavalla DOS-ohjelmalla tai helpommin sen Windows-versiolla komennolla Options/Configure Delete Protection. Kun asetukset tehdään Windows-ohjelmalla, se kirjoittaa tarvittavan rivin automaattisesti AUTOEXEC. BATiin. Molemmat tavat päivittävät myös DOS-hakemistossa olevaa UNDELETE.INI-tiedostoa, joka kertoo poiston seurantaan liittyvät parametrit.



○ Delete Sentry
○ Delete Tracker
● Standard

No Delete Protection

With Standard delete protection, Windows Undelete can often recover deleted files, provided that other files have not been placed where the deleted files were located.

Standard (Poisto)

Tavallinen DOS-käytäntö, jossa poistettavia tiedostoja ei mitenkään suojata. Kun tiedosto poistetaan, DOS vapauttaa sen viemän tilan levyltä jonka jälkeen uudet tiedostot saattavat kirjoittaa vapautuneiden alueiden päälle ja näin tehdä tiedostojen palauttamisen mahdottomaksi.

Jos poistettava tiedosto on ollut pirstoutunut, Undelete ei voi tietää missä kohtaa levyä eri palaset ovat olleet. Tämän vuoksi tiedoston palautus voi olla mahdotonta silloinkin, kun levylle ei ole ehditty kirjoittaa vielä mitään.

UNDELETE.INI-tiedostoon tallentuvat rivit:

```
d.sentry=FALSE
d.tracker=FALSE
```

AUTOEXEC.BATiin lisätään rivi UNDELETE /LOAD, mutta koska kumpaakaan seurantamenetelmää ei ole valittu, ohjelma ei lataudu muistiin vaan ilmoittaa "Cannot load with neither option selected".

Delete Tracker (Poiston seuranta)

DOS 5.0:ssa ja Central Pointin PC-Toolsissa oleva menetelmä, jossa muistinvarainen ohjelma (MIRROR /T) seuraa poistettavilta tiedostoilta vapautuvia alueita. Niistä Undelete näkee heti, missä poistettava tiedosto on sijainnut ja osaa palauttaa sen pirstoutuneisuudesta huolimatta. Undelete näkee myös, ovatko poistetulta tiedostolta vapautuneet alueet yhä vapaina vai onko ne jo ehditty ottaa uuteen käyttöön.

DOS 6:ssa sama toiminto saadaan aikaan komennolla

```
C:\>UNDELETE /TC-100
```

jolloin UNDELETE ladataan muistiin ja se seuraa sadan C: asemalla viimeksi poistetun tiedoston sijaintia.

UNDELETE.INI-tiedostoon tallentuvat rivit:

```
d.sentry=FALSE
d.tracker=FALSE
```

AUTOEXEC.BATiin lisätään rivi UNDELETE /LOAD ja se vie 9 kilotavua perusmuistia.

Poistojen seuranta on turvallisempi kuin Standard, mutta sekään ei vielä varmuudella takaa tiedoston palautuvuutta. Vaikka tiedosto näyttäisi palautuvan, UNDELETE ei voi tietää ovatko kaikki varausyksiköt oikeita vai onko joku ehtinyt käyttää niitä poiston ja palautuksen välillä. Tiedoston toiminta onkin testattava palautuksen jälkeen.

Delete Sentry (Poiston valvonta)

Sentry-menetelmä perustuu piilotettuun SENTRY-hakemistoon, johon DEL-käskyllä poistetut tiedostot siirtyvät. Siellä ne säilyvät joko annetun ajan tai kunnes poistetut tiedostot vievät ennalta-asetetun määrän levytilaa. SENTRY-hakemisto syntyy aina samalla nimellä sen aseman päähakemistoon, jonka poistettavia tiedostoja seurataan. Sentry on seuranta- ja palautusmenetelmistä ainoa, joka toimii myös lähiverkon yli. Suomennettu versio käyttää siitä nimitystä Poiston valvonta.

Sentry-seurantamenetelmän tekninen toteutus on mielenkiintoinen. Vaikka poistetut tiedostot siirretäänkin SENTRY-hakemistoon, levyn vapaa tila näyttää kasvavan poistojen myötä. Tämä johtuu siitä, että muistissa ollessaan UNDELETE huijaa levyn vapaata tilaa kysyvää ohjelmaa niin, että SENTRY-hakemistossa olevia tiedostoja ei oteta huomioon vapaata tilaa laskettaessa. Jos UNDELETE poistetaan muistista, huijausta ei enää tapahdu ja levyn vapaa tila näyttää äkisti vähenevän.

Koska SENTRY-hakemisto on piilotettu, se ei näy tavallisessa DIR-listauksessa muuten kuin DIR /AH-komennolla. Hakemistoon voi myös siirtyä normaalisti CD:llä. Siksi on tärkeätä, että SENTRY-hakemiston tiedostoihin ei kosketa suoraan. Esimerkiksi tiedostojen poistaminen DEL-käskyllä sotkee poistonseurannan toiminnan.

Jos hakemisto halutaan tyhjentää levytilan lisäämiseksi, tyhjennys pitää tehdä merkitsemällä tarpeettomat tiedostot Undeleten Windows-ohjelmassa ja poistamalla ne sen jälkeen komennolla File/Purge Delete Sentry File. Komentoriviltä Sentry-hakemisto tyhjennetään komennolla UNDELETE /PURGE. Jos poistettuja tiedostoja on paljon, Sentry-hakemiston tyhjennys saattaa kestää pitkäänkin.

Komentoriviltä Sentry-seuranta kytketään päälle komennolla

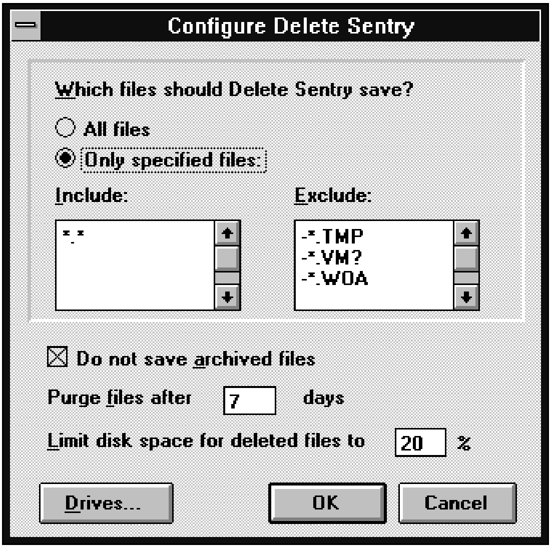
```
UNDELETE /S
```

jolloin UNDELETE.INI-tiedostoon kirjoittuvat rivit

```
d.sentry=TRUE
d.tracker=FALSE
```

Näin asennettuna UNDELETE vie 13 kiloa keskusmuistia.

Sentry-seurannan toimintaparametrit on helpointa asettaa ohjelman Windows-versiolla:



Configure Delete Sentry

Which files should Delete Sentry save?

○ All files
● Only specified files:

Include:
.

Exclude:
-*.TMP
-*.VM?
-*.WOA

☒ Do not save archived files

Purge files after 7 days

Limit disk space for deleted files to 20 %

Ensimmäinen kohta määrää, millaisia tiedostoja seurataan. Vaihtoehtoina on joko All files ("Kaikki") tai Only specified files ("Vain määritetyt"), jolloin tarkempi rajaus tehdään Include- ja Exclude-listoilla. **Include** kertoo, mitä tiedostoja seurataan ja sen oletusarvo on *.* eli kaikki. **Exclude** kertoo, mitkä tiedostot jätetään seurannan ulkopuolelle. Nämä tiedostot ovat tyypillisesti aputiedostoja, joita tuskin tarvitsee palauttaa. Oletusarvoina ovat TMP- ja WOA-aputiedostot, joita Windows ja DOS Shell käyttävät.

Purge files after ("Poista tiedostot x päivän kuluttua") määrittää, kuinka monta päivää poistettuja tiedostoja säilytetään ennen kuin ne todella poistetaan levytilan säästämiseksi. Oletusarvo on yksi viikko.

Limit disk space ("Varaa levytilaa poistettaville") rajaa säilytettävät tiedostot niiden käyttämän levytilan perusteella. Kun säilytettävien tiedostojen koko kasvaa yli annetun prosenttilukeman, tiedostoja aletaan poistaa vanhemmasta päästä levytilan vapauttamiseksi.

Do not save archived files ("Ei arkistotiedostojen tallennusta") jättää seurannan ulkopuolelle tiedostot, joiden arkistointimääre ei ole päällä.

Yleensä tämä on merkki siitä, että tiedostoa ei ole muokattu viimeksi tehdyn varmuuskopioinnin jälkeen, joten sen voi poistaa ilman seurantaakin.

Drives-painikkeella ilmoitetaan seurattavien asemien nimet. Kaikki tehdyt asetukset tallentuvat UNDELETE.INI-tiedostoon, jolloin ne ovat myös vastaavan DOS-ohjelman käytettävissä. Asetukset astuvat voimaan vasta seuraavalla käynnistyksellä.

Sentry-toiminnon käyttäminen varmistaa, että tiedostot saadaan palautettua. Se hidastaa kuitenkin selvästi tiedostojen poistamista ja levyn toimintaa muutenkin. Jos muistissa oleva Undelete huomaa, että levytila alkaa täyttyä, sen on poistettava SENTRY-hakemiston tiedostoja vanhemmasta päästä alkaen mikä hidastaa levyn käsittelyä.

Sentry-seurantaa kannattaa käyttää vain koneissa, joiden käyttäjillä tiedetään olevan tapana kerätä vaikeuksia itselleen ("pummimagneetit").

Vapaan levytilan seuranta

Kun Sentry-seuranta on käytössä, levyn vapaasta tilasta saatavat tiedot eivät enää täsmää. DIR-käsky ilmoittaa tilan niin, että Sentry-hakemistoon siirrettyjen tiedostojen kokoa ei oteta huomioon. DIR-listaus saattaa näyttää esimerkiksi seuraavalta:

```
MONOUMB.386    MSTOOLS.DLL    MSAV.EXE
MSAVIRUS.LST   VSAFE.COM      MWAVDOSL.DLL
MWAVSCAN.DLL   MWAV.EXE       MWAVABSI.DLL
MWAVMGR.DLL    MWAVTSR.EXE    COMMAND.COM
      150 file(s)    7168911 bytes
                    14225408 bytes free
```

Kun samaa levyä sitten katsotaan CHKDSK:llä, saadaankin aivan erilainen tulos:

```
Volume PEHMO       created 12.05.1993 18.14
Volume Serial Number is 1ABF-75F3

  83664896 bytes total disk space
  23169024 bytes in 7 hidden files
    182272 bytes in 74 directories
  54984704 bytes in 1157 user files
   5328896 bytes available on disk
```

```
      2048 bytes in each allocation unit
     40852 total allocation units on disk
      2602 available allocation units on disk

    655360 total bytes memory
    501040 bytes free
```

DIRin ilmoituksessa vapaata tilaa on 14,2 megatavua, CHKDSK:n ilmoituksessa vain 5,3. Toisistaan poikkeavat luvut kertovat heti, että Sentry-seuranta on käytössä.

Ne saattavat myös hämätä joitakin ohjelmia — esimerkiksi Double Space katsoo vapaan tilan määrän DIR-arvosta, mutta käyttää pakattua levyä perustaessaan kuitenkin CHKDSK:n antamaa lukemaa. Lopputuloksena on, ettei DoubleSpace pystykään perustamaan niin isoa levyä kuin se on luvannut vaan antaa virheilmoituksen.

DIR- ja CHKDSK-listausten eron aiheuttavat tiedostot löytyvät piilotetusta SENTRY-hakemistosta:

```
C:\> DIR \SENTRY

 Volume in drive C is PEHMO
 Volume Serial Number is 1ABF-75F3
 Directory of C:\SENTRY

.            <DIR>     02.06.93   16.37
..           <DIR>     02.06.93   16.37
#A1B2C3H MS      52925 10.03.93    6.00
#A1B2C3I MS      51214 10.03.93    6.00
#A1B2C3J MS       9349 10.03.93    6.00
...
#A1B2C6P MS      12642 09.04.91    5.00
#A1B2C6Q MS      38294 10.03.93    6.00
#A1B2C6R MS       9379 10.03.93    6.00
      118 file(s)    8752071 bytes
                    14225408 bytes free
```

On tärkeätä, että näihin tiedostoihin ei kosketa käytön aikana. SENTRY-hakemistossa oleva CONTROL.FIL-tiedosto pitää yllä omaa kirjanpitoaan joka sekoaa mikäli tiedostoja mennään poistamaan tavallisella DEL-käskyllä.

Jos tiedostot halutaan poistaa, työ on tehtävä UNDELETE-ohjelman /PURGE-valitsimella.

Tiedostojen palauttaminen

Tiedostojen palauttaminen riippuu siitä, mitä menetelmää poiston seurantaan on käytetty. Komentoriviohjelmassa on seuraavat valitsimet:

/LIST	näyttää oletushakemistosta ne tiedostonimet, jotka voitaisiin palauttaa, mutta ei aloita varsinaista palautusta
/ALL	palauttaa kaikki oletushakemiston poistetut tiedostot ilman varmentavia kysymyksiä
/DOS	palauttaa tiedostoja ilman seurantatiedoston apua — ainoa vaihtoehto, jos poistonseurantaa ei ole käytetty
/DT	palauttaa tiedostoja seurantatiedoston (delete tracker) avulla
/DS	palauttaa tiedostoja Sentry-menetelmää käyttäen
/LOAD	asentaa Undelete-ohjelman muistinvaraiseksi
/UNLOAD	poistaa Undelete-ohjelman muistista
/PURGEx	tyhjentää Sentry-tiedoston x asemalla
/STATUS	näyttää, millä menetelmällä poistoja seurataan eri asemilla
/Sx	ottaa käyttöön Sentry-seurannan x asemalla
/Tx-n	ottaa käyttöön tavallisen poistonseurannan asemassa x ja seuraa n kappaletta viimeksi poistettua tiedostoa

Windows-ohjelmalla tiedostojen palauttaminen on paljon helpompaa. Undelete näyttää ikkunassa valitun hakemiston poistetut tiedostot sekä kertoo kunkin kohdalla, voidaanko tiedosto palauttaa.

Vaihtoehtoja ovat:

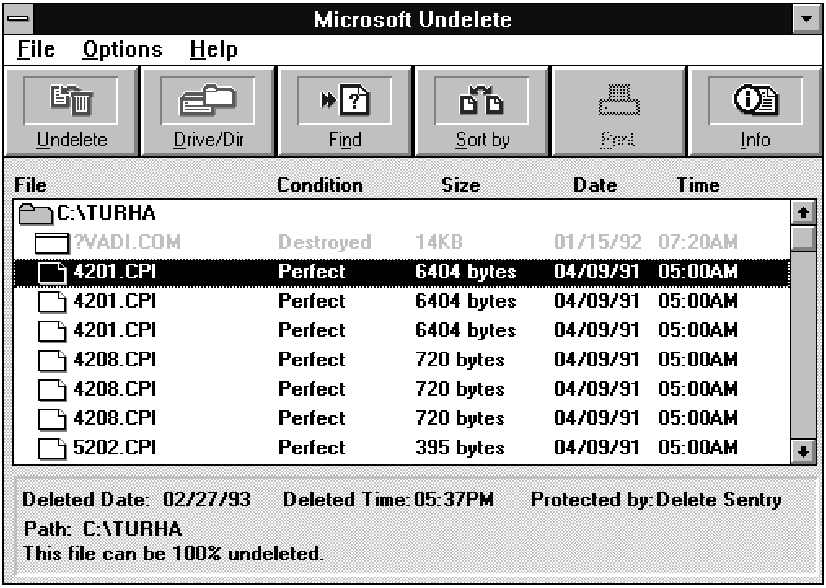
Perfect (Täysin ennallaan)
Poistettu tiedosto on siirretty Sentry-hakemistoon, josta sen palauttaminen on varmaa ja helppoa. Perfect-vaihtoehto voi näkyä vain, jos on käytetty Sentry-seurantaa.

Excellent (Erinomainen)
Kaikki poistetun tiedoston aiemmin viemät varausyksiköt ovat yhä vapaina, mutta jokin tiedosto on saattanut aiemmin kirjoittaa joidenkin varausyksiköiden päälle. Siksi tiedoston palautuminen on hyvin todennäköistä, mutta ei täysin varmaa. Jos tiedosto on pieni (vie vain yhden varausyksikön), sen palautuvuus on taattu.

Good (Hyvä)
Kaikki tiedoston aiemmin viemät varausyksiköt näyttävät olevan yhä vapaina, mutta koska poistonseurantaa ei ole käytetty, Undelete ei voi olla varma, että varausyksiköt ovat oikeita. Siksi tiedoston palautuvuus ei ole läheskään varmaa.

Poor (Huono)
Poistetun tiedoston ensimmäinen varausyksikkö on jo otettu uuteen käyttöön, mahdollisesti muutkin. Siksi tiedostosta voi palauttaa korkeintaan palasia ja palautus on tehtävä ohjelman DOS-versiolla. Jos kyseessä on ollut ohjelmatiedosto, osittaista palautusta ei kannata edes yrittää, sillä ohjelma ei varmasti toimi jos siitä puuttuu paloja. Sen sijaan tekstitiedoston palauttamista voi yrittää, vaikka vain osa varausyksiköistä olisi saatavissa. Osakin tekstistä on parempi kuin ei mitään.

Destroyed (Tuhoutunut)
Poistetun tiedoston aiemmin viemä tila on otettu uuteen käyttöön. Tiedostoa ei voi enää palauttaa vaan on turvauduttava tehtyihin (?) varmuuskopioihin.



File	Condition	Size	Date	Time
C:\TURHA				
?VADI.COM	Destroyed	14KB	01/15/92	07:20AM
4201.CPI	Perfect	6404 bytes	04/09/91	05:00AM
4201.CPI	Perfect	6404 bytes	04/09/91	05:00AM
4201.CPI	Perfect	6404 bytes	04/09/91	05:00AM
4208.CPI	Perfect	720 bytes	04/09/91	05:00AM
4208.CPI	Perfect	720 bytes	04/09/91	05:00AM
4208.CPI	Perfect	720 bytes	04/09/91	05:00AM
5202.CPI	Perfect	395 bytes	04/09/91	05:00AM

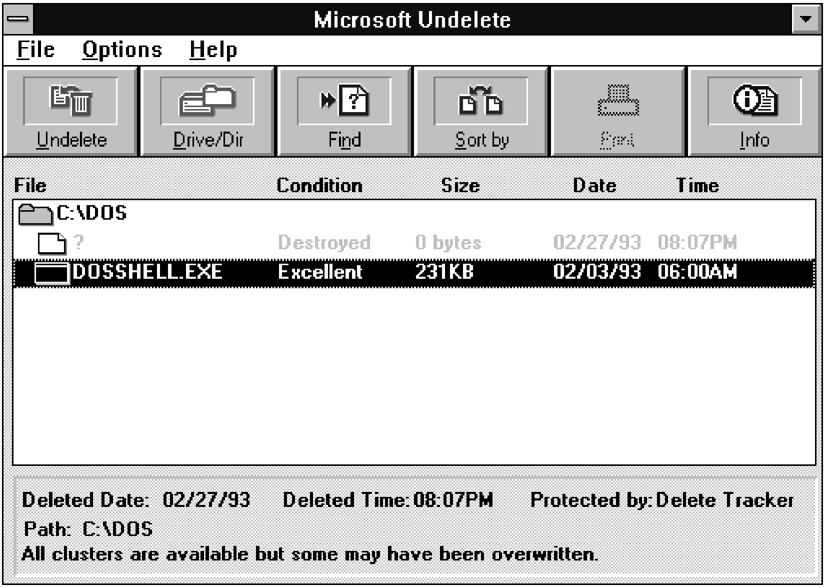
Deleted Date: 02/27/93 Deleted Time: 05:37PM Protected by: Delete Sentry
Path: C:\TURHA
This file can be 100% undeleted.

Poistetun tiedoston palautusmahdollisuus riippuu siitä, mikä poistonseurantamenetelmä on ollut käytössä tiedostoa poistettaessa. Varmin menetelmistä on Sentry, joka kuluttaa kuitenkin levytilaa ja saattaa hidastaa levyn käsittelyä. Jos tiedostojen palautusta tarvitsee tehdä, se on helpointa Undelete-ohjelman Windows-versiolla.

Recovered
Tiedosto on juuri palautettu takaisin käyttöön.

Undelete-ohjelman Windows-versiossa on joukko painikkeita, joiden avulla tiedostojen palauttaminen on helpompaa.

Undelete	Palauttaa ikkunassa merkityt tiedostot. Komento File/ Undelete to palauttaa tiedoston haluttaessa uudelle nimelle ja toiseen hakemistoon tai kokonaan uudelle levylle. (Suomennetussa versiossa "Kumoa poisto")
Drive/Dir	Vaihtaa hakemistoa, jonka poistettuja tiedostoja käsitellään. ("Asema/Hak.")



File	Condition	Size	Date	Time
C:\DOS				
?	Destroyed	0 bytes	02/27/93	08:07PM
DOSSHELL.EXE	Excellent	231KB	02/03/93	06:00AM

Deleted Date: 02/27/93 Deleted Time: 08:07PM Protected by: Delete Tracker
Path: C:\DOS
All clusters are available but some may have been overwritten.

Kun Sentry-seurantaa ei ole käytetty, tiedoston palautuminen ei ole aivan varmaa. Delete Tracker-seurannan ansiosta nähdään, että kaikki tiedoston aiemmin viemät varausyksiköt ovat yhä vapaita, mutta jokin ohjelma on silti saattanut käyttää niitä poiston ja palautuksen välisenä aikana.

Find	Auttaa etsimään oikeata poistettua tiedostoa joko nimen osan tai tietosisällön perusteella. ("Etsi")
Sort By	Valitsee poistettujen tiedostonimien lajittelujärjestyksen (nimen, tarkentimen, koon, poistoajankohdan, tiedoston päiväyksen tai kunnon mukaan). ("Lajittele")
Print	Tulostaa tiedostolistan kirjoittimelle. ("Tulosta")
Info	Kun palautettava tiedosto on valittu, Info-painike näyttää tiedoston poistoajankohdan, ensimmäisen varausyksikön numeron, seurannan tyypin ja kunnon. ("Tietoja")

Niksi: Kuinka kasvatan PATHia?

DOS 6.0:n myötä tullut mahdollisuus asettaa ympäristömuuttujat jo CONFIG.SYSissä avaa epävirallisen mahdollisuuden PATH-polun pituusrajoituksen kiertämiseen. Koska kyse on kiertotiestä, jonka toimintaa ei mitenkään taata, se esitetään tässä kirjassa DOS 6:tta käsittelevän luvun lopuksi. Niiden, joilla on ongelmia PATHin pituusrajoituksen vuoksi, kannattaa ainakin kokeilla tätä niksiä.

PATH-asetuksen pituusrajoitus aiheutuu siitä, että DOSin komentorivi voi olla enintään 127 merkkiä pitkä. Kun alkuun kirjoitetaan PATH= on käytössä enää korkeintaan 122 merkkiä. Ne muodostavat epäsuoran rajoituksen myös PATH-polun pituudelle.

CONFIG.SYSissä pituusrajoitusta ei ole. Siksi siihen voidaan kirjoittaa hyvinkin pitkä polkumääritys tyyliin

```
SET PATH=C:\DOS;C:\WINDOWS;C:\SITÄ;C:\SUN;C:\TÄTÄ...
```

Käytännön rajan muodostaa EDIT, joka hyväksyy yhdelle riville enintään 255 merkkiä. Samalla pitää luonnollisesti poistaa PATH-asetus AUTOEXEC.BATista.

Kun mikro sitten käynnistetään havaitaan, että SET- ja PATH-komennot näyttävät ylipitkästä polusta vain ensimmäiset 122 merkkiä, mutta muutoin ylipitkä polku tuntuu toimivan normaalisti. Sitä ei kuitenkaan voi muuttaa käytön aikana, vaan kaikki muutokset on tehtävä CONFIG. SYSin kautta.

Käytä hyödyksi omalla riskilläsi jos tarvitset!

14

DoubleSpace

Idea kiintolevyn pakkaamisesta niin, että se näyttää isommalta, ei ole uusi. Vuosien varrella pakkausta varten on kehitetty erilaisia ohjelmia ja lisäkortteja. Kuitenkin vasta Stacker räjäytti potin tarjoamalla helppokäyttöisen ohjelman pakkausta varten aikana, jolloin käyttäjien levyt alkoivat valittaa Windowsin myötä lisääntyneen kuorman alla.

Stackerin ja SuperStorin suuri suosio innosti Microsoftia lisäämään pakkauksen myös DOS 6:een. Samalla Microsoft kehitti kokonaisen ohjelmointirajapinnan ja standardin nimeltä MRCI, jota muutkin ohjelmoijat voivat käyttää. Vaikka DoubleSpace itse onkin ohjelmallinen pakkaaja, korttivalmistajat voivat kehittää MRCI:tä tukevia pakkauskortteja, jotka hoitavat pakkauksen omalla prosessorilla ja PC:n muistia kuormittamatta. MRCI soveltuu myös esimerkiksi lähiverkossa kulkevan tiedon pakkaamiseen. Kun siirrettävä tietomäärä vähenee, verkko pystyy palvelemaan useampaa käyttäjää samanaikaisesti tukkeutumatta.

Käyttöjärjestelmän kehittäjänä Microsoftilla oli aluksi etulyöntiasema kilpaileviin pakkausohjelmiin nähden, sillä Microsoft pystyi lisäämään pakkauksen osaksi käyttöjärjestelmää. Näin siitä tuli erillisohjelmia helpompi käyttää ja lähes täysin näkymätön. MRCI-rajapinnan avulla muutkin valmistajat pystyivät myöhemmin samaan.

Välimuisti Smartdrv toimii yhteistyössä DoubleSpacen kanssa pitämällä puskureissaan viimeksi käsitellyt tiedot pakatussa muodossa. Siten yhden megatavun puskuri pakatulla asemalla vastaa kahden megan puskuria pakkaamattomalla asemalla. DOS 6:n mukana toimitetaan Smartdrv 4.1, joka on ensimmäinen DoubleSpacen kanssa yhteensopiva Smartdrv-versio. Koska välimuisti toimii pakkauksen yläpuolella ja välimuistissa pidetään pakattua tietoa, se on periaatteessa tehokkaampaa. Siinä, missä yhden megatavun välimuistiin tavallisella levyllä sopii yhden megatavun tiedosto, pakatulla asemalla saman kokoiseen välimuistiin mahtuu keskimäärin kahden megatavun tiedosto.

Miten pakkaus toimii?

Miten sitten on mahdollista, että tiedostot saadaan puristettua alkuperäistä pienempään tilaan ilman, että sisältö muuttuu? Kaikki perustuu siihen, että tiedosta etsitään toistuvia bittijonoja, jotka koodataan uudelleen niin, että useimmiten toistuvat jonot saavat lyhyimmät koodit ja harvinaiset jonot pisimmät koodit. Tätä algoritmia kutsutaan kehittäjiensä mukaan nimellä Lempel-Ziv.

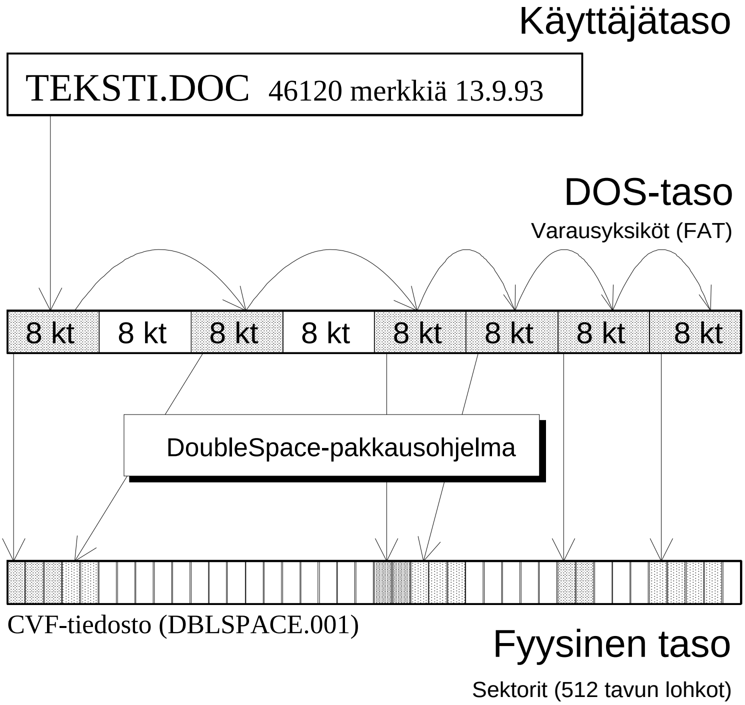
Yksittäisiä tiedostoja on pakattu jo pitkään, mutta pakkauksen idean soveltaminen kokonaiseen levyasemaan on kohtuullisen uutta. Ensimmäiset pakkaavat ohjelmat ja kiintolevyohjaimet ilmestyivät vasta 90-luvun alussa.

Koko levyn pakkaaminen vaatii tiedostojen pakkauksesta poikkeavaa tekniikkaa. Jos esimerkiksi käsitellään isoa tietokantaa ja halutaan lukea sen keskeltä yksi tietue, koko tiedostoa ei voi purkaa lukemisen ajaksi. Tämän ongelman kiertämiseksi pakkaus tapahtuu ikään kuin uutena tasona DOSin normaalin tiedostojärjestelmän (FAT) alla ja niin, ettei DOS (eikä käyttäjä) havaitse sitä lainkaan.

Kun DOS tallentaa tiedostoa levylle, se varaa sille tilaa varausykskköinä (cluster). Riippuen loogisen levyaseman koosta varausyksikkö on joko 2, 4, 8 tai 16 kilotavua niin, että yksikkö on pienimmillään silloin kun asematunnuksen koko on 16-128 megatavua. Kun ohjelma haluaa lukea ison tiedoston keskikohtaa, sen tarvitsee vain katsoa FAT-ketjusta oikea varausyksikkö ja hypätä suoraan siihen.

Pakkausohjelma teeskentelee DOSille olevansa tavallinen levyasema, jossa on hieman tavallista isommat varausyksiköt (DoubleSpacessa aina 8 kilotavua). Kun DOS kirjoittaa tietoa levylle ja merkitsee käytetyn alueen varausyksiköihin, pakkausohjelma käsittelee varausyksiköt uudelleen pakaten niissä olevan tiedon.

Luonnollisesti myös pakkausohjelman on pidettävä kirjaa siitä, mikä kohta levystä on vapaana ja mikä käytössä. Kirjanpito toimii samalla varausyksikköperiaatteella kuin DOSin FAT, mutta yksikkönä on nyt pienin osoitettavissa oleva levykohta eli yksi lohko. Englantilainen teksti


Käyttäjätaso
TEKSTI.DOC 46120 merkkiä 13.9.93
DOS-taso
Varausyksiköt (FAT)
8 kt
8 kt
8 kt
8 kt
8 kt
8 kt
8 kt
8 kt
DoubleSpace-pakkausohjelma
CVF-tiedosto (DBLSPACE.001)
Fyysinen taso
Sektorit (512 tavun lohkot)

Pakkausohjelma tuo tiedostojen hallintaan yhden lisätason. Ylimmän tason (tiedostonimet, pituudet ja päiväykset) näkee käyttäjä. DOS tallentaa tiedoston levylle ja pitää kirjaa osien sijainnista varausyksikköjen avulla (FAT). DoubleSpace pakkaa edelleen yksittäiset varausyksiköt pienempään tilaan ja tallentaa ne levylle 512 tavun lohkoina (engl. sector). Ylimääräinen kerros lisää levyn tallennuskykyä, mutta hidastaa väistämättä tiedostojen käsittelyä eikä ainakaan paranna järjestelmän luotettavuutta.

käyttää lohkosta (512 tavua) hivenen harhaanjohtavasti nimitystä sektori (sector), vaikkei sillä olekaan mitään tekemistä levyn sektorien kanssa.

Parhaimmillaan koko kahdeksan kilotavun varausyksikkö saadaan pakattua yhteen 512 tavun lohkoon, jolloin se vie puoli kiloa aiemman kahdeksan asemasta. Pakkaustehoksi saadaan silloin 1/16 mikä onkin DoubleSpacen teoreettinen yläraja.

Jos levylle tallennettava tiedosto on jo valmiiksi pakattu (esimerkiksi PKzip tai Arj ohjelmilla), DoubleSpace ei pysty enää pakkaamaan sitä lisää. Tällöin tiedosto vie DoubleSpace aseman sisällä yhtä paljon lohkoja kuin se veisi levyllä varausyksiköitä. Silti DoubleSpacella on pieni etu: koska sen käyttämä varausyksikkö on pienempi, tiedoston lopun ja varausyksikön lopun väliin jäävä hukkatila on pienempi. Näin ollen DoubleSpace käyttää levyn tarkemmin hyväkseen kuin isompia varausyksiköitä käyttävä normaali levy.

Paljonko DoubleSpace sitten vaikuttaa? Pakkausteho riippuu suuresti tiedostojen laadusta. Eniten kutistuvat

- tekstitiedostot
- tietokannat
- kuvatiedostot, joissa ei ole oma pakkausta (kuten BMP)
- PostScript-kieliset ohjelmat

Nämä tiedostot saattavat pienentyä pakattuina jopa 1/5...1/10 alkuperäisestä. Vähiten pakkaus vaikuttaa jo valmiiksi pakattuihin tiedostoihin ja sellaisiin kuvatiedostoihin, jotka on pakattu sisäisesti (kuten GIF ja JPEG). Niiden koko voi jopa kasvaa pakatulla levyllä, koska pakatun levyn kirjanpito vaatii hieman enemmän tilaa kuin pakkaamattoman.

Seuraavassa taulukossa on joukko hakemistoja sekä ennen että jälkeen DoubleSpace -pakkauksen:

hakemisto	**koko**	**pakattuna**	**pakkausteho**
\DOS	7,1 Mt	4,7 Mt	1,5
\WINDOWS	5,5 Mt	2,9 Mt	1,9
\TEKSTIT	2,6 Mt	0,8 Mt	3,1
\KIRJA	14,1 Mt	2,8 Mt	5,1

Eniten pakkautuvat teksti-hakemiston tekstitiedostot sekä kirjahakemiston yhdistetyt kuva- ja tekstitiedostot. Windows-hakemiston pakkautuvuus on lähellä DoubleSpacen nimellistä tuplausta. DOS-hakemiston tavallista pienempi pakkautuvuus johtuu siitä, että osa DOSin apuohjelmista on sisäisesti pakattuja levytilan säästämiseksi. Ne purkavat itse itsensä muistiin käynnistyksen yhteydessä.

Edut ja haitat

Ilmaista lounasta ei ole. Levypakkaajan käytöstä on sekä etua että haittaa. Käyttäjän omasta tilanteesta riippuu kummat tekijät painavat vaa'assa enemmän.

Haitta: levyn toiminta hidastuu

Pakkaus hidastaa väistämättä levyn toimintaa, sillä varausyksiköiden pakkaaminen DoubleSpacen sisäisesti käyttämään muotoon vie oman aikansa. Tiedon pakkaaminen on aina hitaampaa kuin sen purkaminen. Eniten hidastuu levylle kirjoittaminen ja varsinkin silloin, kun tiedosto on jo valmiiksi pakattu. Tällöin DoubleSpace yrittää turhaan analysoida sitä pakkausta varten.

Levyn lukeminen saattaa sitä vastoin jopa nopeutua, varsinkin jos levy on fyysisesti hidas ja mikron prosessorin nopea. Silloin prosessori ehtii purkaa pakattua tietoa nopeammin, koska levy joutuu siirtämään sitä vähemmän.

Haitta: levyn luotettavuus ei ainakaan parane

Pakkausohjelmien valmistajat ovat tehneet kaikkensa, jotta ohjelmat toimisivat luotettavasti. Yleensä ne tekevätkin niin. On kuitenkin selvää, ettei ylimääräinen taso levyn ja tiedostojärjestelmän välissä voi ainakaan parantaa levyn luotettavuutta.

Oikein käytettynä pakkausohjelmat ovat kuitenkin turvallisia eivätkä ne itsessään sotke tiedostoja. Yhdessä muiden virheiden tai huonosti toimivien ohjelmien kanssa ne saattavat kuitenkin aiheuttaa tiedostojen sekoamista.

Haitta: pakkausohjelma vie muistia

Pakkausohjelma toimii muistinvaraisena tarkkaillen ja käsitellen koko ajan levyliikennettä. Ohjelma vie väistämättä suhteellisen paljon muistia, sillä sen täytyy varata muistista puskurialue pakkausta ja purkamista varten.

DoubleSpace 6.0 vie 44 kilotavua muistia, 6.2-versio hieman vähemmän.Varsinkin 286-koneissa, missä ei voida käyttää ylämuistia, pakkauksen kuluttama muisti on niin suuri että se saattaa estää varsinaisia sovelluksia (ja pelejä!) toimimasta.

Haitta: levyjen ja tiedostojen siirtäminen vaikeutuu

Markkinoilla on useita pakkausohjelmia eivätkä ne ole keskenään yhteensopivia. Tämä vaikeuttaa pakattujen levykkeiden siirtämistä koneiden välillä ja tuottaa ongelmia myös käyttöjärjestelmän vaihtuessa. Jos koneeseen asennetaan OS/2 tai Windows NT, ne pystyvät lukemaan pakatun levyn tiedostoja vain jos pakkaajasta on saatavissa versio myös kyseistä käyttöjärjestelmää varten.

Pitkällä tähtäyksellä ongelma on vielä vakavampi. Entä jos viiden vuoden päästä halutaan lukea levykkeitä, jotka on pakattu ohjelmalla, jota ei enää ole saatavissa? Tai jos ei edes muisteta, millä monista eri pakkausohjelmista levyke oli käsitelty?

Haitta: pakkaus vain lykkää levyn täyttymistä

Pakkaaminen ei tietenkään ratkaise levyn täyttymisongelmaa — se vain siirtää sitä tuonnemmaksi. Kun levy on pakattu, sillä näyttää olevan aiempaa enemmän vapaata tilaa, mutta jonkun ajan kuluttua sekin tila on käytetty ja levy on taas täynnä.

Etu: Pakkaus säästää rahaa

Edellä kuvatuista haitoista huolimatta pakkausta käytetään, koska sillä on yksi suuri etu: se säästää rahaa. On paljon halvempaa pakata olemassa oleva levyasema ja saada sille näin lisää vapaata tilaa kuin ostaa kokonaan uusi asema.

Etu: Jos isompaa asemaa ei yksinkertaisesti ole

Lisäksi on tilanteita, joissa koneen pieneksi käynyttä levyasemaa ei voi vaihtaa isompaan edes kohtuullisella rahalla. Monet pienikokoiset muistikirjamikrot kuuluvat tähän ryhmään, mutta niin kuuluvat myös sellaiset vanhemmat pöytäkoneet, joissa on käytetty valmistajien omia tai muuten antiikkisiksi käyneitä levyratkaisuja (kuten ESDI).

Näissä tapauksissa pakkaus ei ole ainoastaan helppo tapa saada lisää tilaa — se voi olla myös ainoa tapa.

DoubleSpacen terminologia

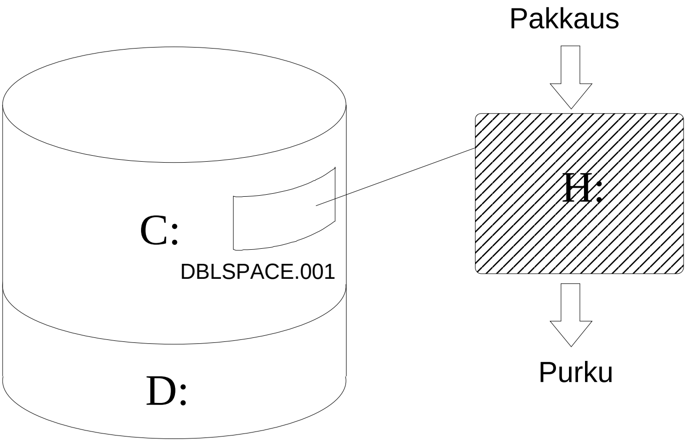
Teknisesti DoubleSpace on toteutettu niin, että se perustaa päähakemistoon yhden ison piilotiedoston, jonka DoubleSpacen laiteohjain saa näkymään uutena levyasemana. Tästä tiedostosta käytetään lyhennettä CVF — Compressed Volume File.

Kaikki asemalle kirjoitettava tieto pakataan ja kaikki siltä luettava tieto puretaan, jolloin levy näyttää todellista isommalta. Käyttäjä ei välttämättä huomaa lainkaan, että levy on pakattu. Ohjelmat toimivat normaalisti ja tiedostot näkyvät yhtä pitkinä kuin ennenkin — vain vapaa tila näyttää kaksinkertaistuneen. Tämä tekee DoubleSpacen käytöstä helppoa ja lähes huomaamatonta.

CVF-tiedosto sijaitsee päähakemistossa ja se saadaan näkyviin DIR /AH-käskyllä. Toisin kuin Windowsin virtuaalimuistin aputiedosto, CVF-tiedosto voi olla normaaliin tapaan pirstoutunut, joskin pirstoutuminen hidastaa hieman pakatun levyaseman toimintaa.

```
C:\>DIR /AH

 Volume in drive C is JARVINEN OY
 Volume Serial Number is 1A5A-A8CE
 Directory of C:\

IO       SYS     40470 03.02.93    6.00
MSDOS    SYS     38138 03.02.93    6.00
SENTRY       <DIR>     26.02.93   21.26
MIRORSAV FIL        41 27.02.93   18.42
386SPART PAR   4096000 28.02.93    0.00
DBLSPACE BIN     51306 03.02.93    6.00
DBLSPACE INI        91 28.02.93    0.20
DBLSPACE 001  41104384 28.02.93    8.42
```

Jos pakattuja asemia on useita, niiden tiedostot numeroidaan juoksevasti 002, 003 jne. Numero 000 on erikoistapaus ja tarkoittaa, että käyttäjä on pakannut oman C: asemansa. Tällöin asema näkyy jatkossakin C:nä ja alkuperäinen C: siirretään toiselle kirjaimelle.



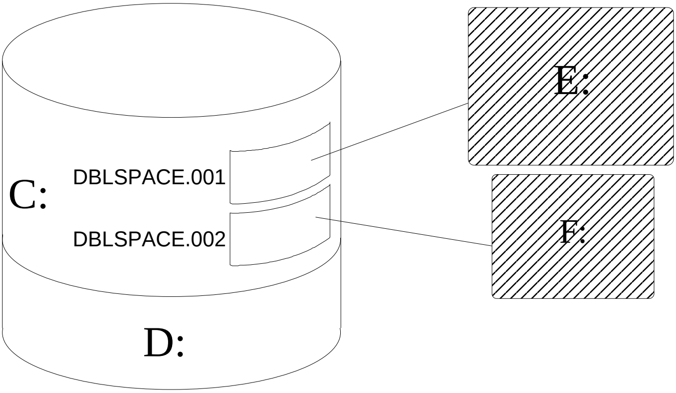
DoubleSpace luo isäntä aseman levylle piilotetun tiedoston, joka näkyy uutena levyasemana. Aseman koko on isompi kuin tiedoston koko, sillä aseman kokoa laskettaessa otetaan huomioon pakkauksen vaikutus. Kaikki asemalle menevä tieto pakataan kirjoitettaessa ja vastaavasti puretaan luettaessa.

DoubleSpacen toimintaparametrit ovat selväkielisessä muodossa DBLSPACE.INI-tiedostossa ja BIN-tiedosto on varsinainen laiteohjain. Oikeastaan kyse on enemmästä: DBLSPACE.BIN on käyttöjärjestelmän laajennus ja tavallaan kolmas piilotettu käyttöjärjestelmätiedosto IO. SYSin ja MSDOS.SYSin lisäksi.

Koska DBLSPACE.BIN on osa käyttöjärjestelmää, SYS ja FORMAT-ohjelmat siirtävät sen automaattisesti uusille levykkeille. Jos kone myöhemmin käynnistetään tällaisella levykkeellä, DoubleSpacen laiteohjain on mukana ja kiintolevyn asemat näkyvät entiseen tapaan.

Jos käynnistys tapahtuu vanhalla DOS-levykkeellä, joka ei tunne DoubleSpace-tekniikkaa, yksikään pakatuista asemista ei näy.

DoubleSpace käyttää termiä Mount tarkoittamaan levyaseman kytkemistä käyttöön. Vastaavasti Unmount "irrottaa" pakatun levyn järjestelmästä. Kytkentä ja irrottaminen vaikuttavat vain levyn näkymiseen — itse CVF-tiedosto säilyy levyllä koko ajan. Se poistuu vasta kun pakattu asema poistetaan DoubleSpace-ohjelman Delete-käskyllä. Jos CVF-tiedostoa halutaan käsitellä suoraan (esimerkiksi pirstoutumisen poistoa



Jos perustetaan useita pakattuja asemia, niiden CVF-tiedostot numeroidaan juoksevasti. Pakattujen asemien kirjaimet kannattaa valita niin, että ne jatkuvat siitä mihin järjestelmän fyysiset levyasemat loppuvat.

varten), vastaava asema pitää ensin irrottaa järjestelmästä. Näin varmistetaan, ettei pakattua asemaa yritetä yhtä aikaa käyttää sekä asemana että tiedostona.

Asennus

DoubleSpace asennetaan ja sen toimintaa ohjataan DBLSPACE-ohjelmalla. Kun ohjelma käynnistyy ja huomaa ettei pakattua asemaa ole vielä luotu, se ehdottaa pakatun aseman perustamista. Vaihtoehtoja on jälleen kaksi: Express Setup ja Custom Setup. Ensimmäinen ryhtyy välittömästi pakkaamaan C: asemaa eikä pakkausta voi keskeyttää. Ja jos levy on iso, sen pakkaaminen kestää tunteja.

Asennuksen (ja eräiden muidenkin toimintojen, kuten aseman koon muuttamisen) ajaksi ohjelma lisää AUTOEXECiin oman rivinsä. Jos työ keskeytyy esimerkiksi sähkökatkoon, se jatkuu automaattisesti kun kone taas käynnistyy. Siksi A: asemassa ei saa olla levykettä.

Tärkeätä DoubleSpacen asennusohjelman oletusarvona on koko C: aseman pakkaaminen, mikä voi kestää yli tunnin eikä sitä voi keskeyttää. Myös kerran pakatun C: aseman purkaminen on hankalaa.

Custom Setup tarjoaa kaksi mahdollisuutta:

- **Vanhan aseman pakkaaminen** niin, että se näyttää isommalta (Compress an existing drive). Tämä edellyttää, että levyllä on vähintään 1,2 megatavua vapaata tilaa.

- **Kokonaan uuden, pakatun aseman perustaminen** (Create a new empty compressed drive). Jos vapaata levytilaa on vain vähän, on pakko valita ensimmäinen vaihtoehto eli Express setupin oletusarvo.

Jos taas tilaa on runsaasti, kannattaa perustaa mieluummin uusi asema. Uuden aseman perustaminen käy huomattavasti nopeammin kuin vanhan pakkaaminen, koska vanhoja tiedostoja ei tarvitse käsitellä.

Uutta asemaa perustaessaan DoubleSpace jättää oletusarvona kaksi megatavua tyhjää tilaa ja varaa lopun pakatun aseman muodostamalle CVF-tiedostolle. Jos levyllä on esimerkiksi 40 megatavua tyhjää tilaa, siitä jätetään kaksi vapaaksi. Loppu 38 megatavua varataan uudelle asemalle, joka tulee näyttämään 76-megaiselta sillä DoubleSpacen oletusarvo vapaan tilan arviolle on pakkaussuhde 1:2,0. Arvo on yleensä hieman liian suuri, mutta sitä on helppo myöhemmin pienentää, jotta arvio vielä vapaasta tilasta olisi totuudenmukaisempi.

Asematunnusten määrittäminen

Oletusarvona DoubleSpace aloittaa uusien asemien nimeämisen niin, että todellisten ja pakattujen asemien väliin jää neljä käyttämätöntä kirjainta. Jos koneessa on esimerkiksi C: asema, ensimmäinen pakattu asema saa kirjaimen H: ja nimen COMPRESSED, mutta nimeä on helppo vaihtaa LABEL-komennolla. Myös asematunnusta voi vaihtaa mihin tahansa kirjaimeen, joka ei vielä ole käytössä (kts. kohta "Asematunnuksen vaihtaminen").

Jos mikro on verkossa, verkko kannattaa käynnistää ennen Double Spacen asennusta. Näin asennusohjelma välttyy luomasta pakattua asemaa tunnukselle, joka on jo verkon käytössä.

Levyvirheet

DOS 6.0:n mukana tuleva DoubleSpace ei tarkista levyn fyysistä kuntoa ennen asennusta. Jos levyn pinnassa on fyysinen vika, se saattaa osua keskelle pakattua asemaa (tai mikä pahempaa, suoraan kirjanpitoalueelle) ja sotkea pakatun levyn tiedostot.

Vasta versiosta 6.2 lähtien DoubleSpacea on korjattu niin, että se tarkistaa levyn fyysisen kunnon asennuksen yhteydessä.

Asennus ei myöskään onnistu, jos levyn kirjanpidossa on loogisia virheitä. Tämän vuoksi kirjanpidon kunto pitää ensin tarkistaa CHKDSK:llä ja mahdolliset virheet korjata /F-valitsimella. Tämän työn DoubleSpace tekee automaattisesti.

Viimeinen asiaan liittyvä "virhe" ei ole suoranainen virhe, mutta saattaa näyttää siltä: kun DoubleSpacen asennusohjelma arvioi levyllä vapaana olevaa tilaa, se ei huomioi Sentry-seurannan itselleen varaamia alueita koska ne eivät näy DIR-listauksessa. Jos Sentry-seuranta on käytössä, DoubleSpace ei ehkä pystykään luomaan niin isoa asemaa kuin se lupaa vaan antaa virheilmoituksen.

Sentry-seurantaa käytettäessä todellinen vapaa tila kannattaakin tarkistaa CHKDSK:llä ennen asennuksen aloittamista.

Ison levyn pakkaaminen

DoubleSpace toimii isoillakin levyillä, mutta ei kovin tehokkaasti. Koska asennusohjelma ei varoita asiasta, käyttäjän on itse tiedettävä mistä on kyse.

Ongelma aiheutuu siitä, että DOSin näkemässä tilanvaraustaulukossa (FAT) voi olla enintään 65509 alkiota, jotka vastaavat levyn varausyksiköitä. Koska DoubleSpace käyttää aina 8 kilon varausyksiköitä, niillä voidaan kattaa enintään 8 k * 65509 eli noin 512 megatavun levy. *Tästä seuraa, että DOSin näkemän pakatun aseman koko ei voi ylittää 512 megatavua* (tarkkaan ottaen suurin mahdollinen pakattu asema on 536649728 tavua). Näin siitä huolimatta, että asennuksen aikana Double Space saattaa ilmoittaa perustavansa jopa 880 megatavun aseman.

Jos levyn koko on fyysisesti 300 megatavua ja se pakataan, se voi näkyä enintään 512 megan kokoisena eli pakkaussuhde voi olla enintään 1,7.

Ja jos koko on 512 megatavua tai enemmän, pakkauksesta ei ole mitään hyötyä. Toisaalta näin isoa levyä ei ehkä tarvitsekaan pakata.

Asematunnuksen vaihtaminen

Jos pakattu asema halutaan näkymään tavallisten levyasemien jatkona, sen kirjainta on muutettava. Tämä tapahtuu helposti DBLSPACE.INI -tiedostoa muokkaamalla tai /UNMOUNT- ja /MOUNT-valitsimien avulla. Seuraavassa on esitetty suora, INI-tiedostoon pohjautuva tapa.

Koska tiedosto on piilotettu, se pitää ensin muuntaa näkyväksi kirjoittamalla

```
C:\>ATTRIB -H -S -R DBLSPACE.INI
```

Huomaa, että vaikka tiedosto on piilotettu ja suojattu, sen voi kuitenkin tulostaa TYPE-komennolla (jos vain tietää sen nimen!).

Kun asema on saatu näkyväksi ja suojaus purettua, sitä muokataan esimerkiksi EDITillä. Oletusarvona (kun koneessa on vain C: asema ja on perustettu uusi pakattu asema) siinä lukee rivit:

```
MaxRemovableDrives=1
FirstDrive=D
LastDrive=H
MaxFileFragments=131
ActivateDrive=H,C1
```

Haluttu asematunnus merkitään viimeiselle riville. Jos pakattu asema halutaan näkymään D:nä, kirjoitetaan

```
ActivateDrive=D,C1
```

Muutosten jälkeen DBLSPACE.INI piilotetaan ja suojataan kirjoittamalla

```
C:\>ATTRIB +R +H +S DBLSPACE.INI
```

DoubleSpace toimii, vaikkei tiedostoa olisi piilotettu tai suojattu, mutta ne on hyvä tehdä vahingossa tapahtuvien muutosten tai päähakemiston tyhjentämisen varalta.

Ja muihin riveihin tiedostossa ei saa koskea.

Laiteohjain ja ylämuisti

Asennusohjelma lisää DoubleSpace-laiteohjaimen CONFIG.SYSiin, jossa se kuluttaa 43 kiloa perusmuistia. Jos ylämuistialueella on tilaa, laiteohjain kannattaa siirtää sinne DEVICEHIGH-käskyllä perusmuistin vapauttamiseksi:

```
DEVICEHIGH=C:\DOS\DBLSPACE.SYS
```

Koska DBLSPACE.BIN on osa käyttöjärjestelmää, se latautuu muistiin vaikka DEVICE-rivi poistettaisiin CONFIG.SYSistä kokonaan. Tällöin lataus tapahtuu kuitenkin aina perusmuistiin. DEVICE-rivin tarkoituksena on ainoastaan mahdollistaa ohjaimen lataus ylämuistiin. DOS ei voi ladata DoubleSpacea ylämuistiin ilman DEVICEHIGH-rivin apua, sillä DoubleSpace otetaan käyttöön jo ennen kuin CONFIG.SYSiä on edes alettu tutkia. DOS ei siten voi tietää, miten ylämuistialuetta tullaan käsittelemään ja mikä muistinhallintaohjelma — jos mikään — koneessa on käytössä.

Parametri /MOVE siirtää ohjaimen perusmuistin lopusta sen alkuun.

DOS-tiedostot ja Windowsin virtuaalimuisti

DOSin käynnistystiedostot IO.SYS, MSDOS.SYS ja DBLSPACE.BIN eivät voi koskaan sijaita pakatulla asemalla, koska niiden lukeminen edellyttää purkamista ja se on mahdollista vasta kun käyttöjärjestelmä ja DoubleSpace-ohjain on ladattu. Jos C: asema pakataan, käyttöjärjestelmän omat tiedostot näkyvät alkuperäisessä asussaan H: asemalla.

Myöskään Windowsin kiinteää virtuaalimuistitiedostoa ei voida perustaa pakatulle asemalle. Uudemmissa Windows-versioissa (Windows for Workgroups 3.11 alkaen) Control Panel ei edes näytä pakatun aseman kirjainta ikkunassa, jossa määritykset tehdään. Vanhemmissa versioissa, jotka on tehty ennen DoubleSpacen julkistusta, pakattu asema näkyy mutta jos sille perustetaan kiinteä aputiedosto, saadaan jokaisen Windows-käynnistyksen yhteydessä virheilmoitus

```
Corrupt swap-file warning
```

```
The permanent swap file is corrupt
You need to create a new swap file.
```

Lopuksi Windows kysyy, haluaako käyttäjä tuhota virheellisen aputiedoston

```
Do you want to delete the corrupt swap file?
Press Y for Yes or N for No.
```

Myönteinen vastaus poistaa aputiedoston jonka jälkeen tiedosto pitää perustaa uudelleen Windowsin Control Panelista.

Jos pakataan olemassaolevaa levyä ja asennusohjelma huomaa että sillä on kiinteä virtuaalimuistitiedosto, asennusohjelma siirtää tiedoston pakkaamattomalle levylle. Tiedostoa ei voida myöhemminkään perustaa pakatulle levylle.

Tilapäinen aputiedosto toimii kuitenkin myös pakatulla levyllä eikä sen käyttöön liity mitään rajoituksia.

DoubleSpace ja Smartdrv

Kuten luvussa 11 kävi ilmi, Smartdrv hallitsee versiosta 4.1 alkaen pakattujen levyjen käytön. Toimintaparametrit pitää kuitenkin määrittää isäntäaseman, ei pakatun aseman mukaisesti. Epäsuorasti tästä seuraa se, että välimuistin on toimittava pakatulla asemalla samalla tavalla kuin sillä pakkaamattomalla asemalla, jossa CVF-tiedosto sijaitsee.

Jos on pakattu koko C: asema ja alkuperäinen C: näkyy H:na, komento

```
C:\>SMARTDRV H+
```

ottaa kirjoituspuskurin käyttöön sekä C: että H: asemilla. Jos taas on luotu pakattu asema D:, jonka CVF-tiedosto sijaitsee C: asemalla, komento

```
C:\>SMARTDRV C
```

ottaa käyttöön pelkän lukuvälimuistin sekä C:llä että D:llä.

Vapaan tilan arviointi

Vapaan tilan arviointi pakatulla levyllä on hankalaa, koska luku riippuu siitä, millaisia tiedostoja levylle tullaan jatkossa tallentamaan — ja sitähän ei kukaan voi tietää etukäteen! Jos tiedostot ovat jo valmiiksi pakattuja tai kutistuvat jostain muusta syystä tavallista vähemmän, levy voi tulla täyteen paljon nopeammin kuin DIR- tai CHKDSK-ohjelmien vapaan tilan listauksen perusteella voisi odottaa.

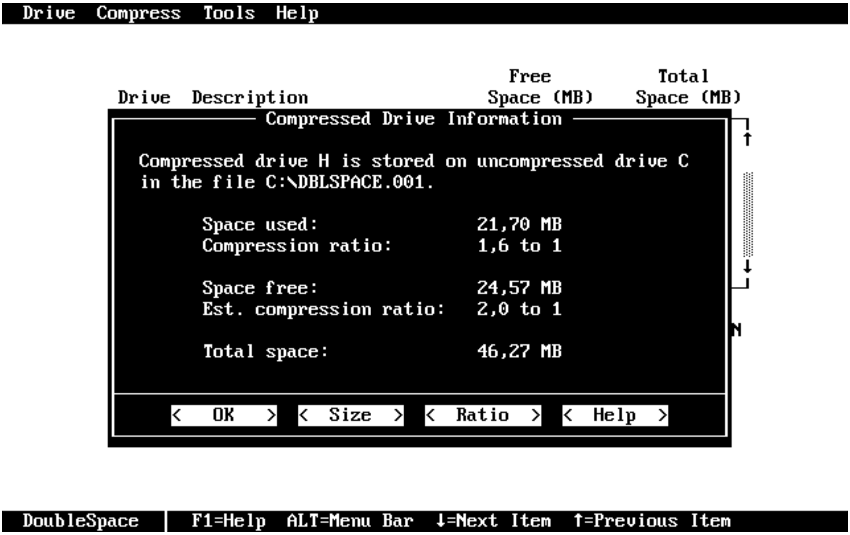
Vapaan tilan arviointi perustuu suhdelukuun eli pakkauskertoimeen. Aluksi kerroin on kaksi, mutta käyttäjä voi säätää sitä DoubleSpace-ohjelman komennolla Drive/Change Ratio niin, että lukema vastaa paremmin todellisuutta.

Kertoimen asettamisessa auttaa DIR-käskyn uusi /C-valitsin. Se näyttää muiden tietojen ohella myös pakkaussuhteen ts. kuinka paljon pakatulla levyllä nyt olevien tiedostojen koko on pienentynyt:

```
H:\DOS>DIR /C

 Volume in drive H is KURSSIT
 Volume Serial Number is 07DC-3C2A
 Directory of H:\DOS

.            <DIR>     28.02.93    8.54
..           <DIR>     28.02.93    8.54
EGA      SYS      4885 03.02.93    6.00   2.0 to 1.0
COUNTRY  SYS     17066 03.02.93    6.00   3.7 to 1.0
EGA      CPI     58870 03.02.93    6.00   2.0 to 1.0
HIMEM    SYS     14160 03.02.93    6.00   1.7 to 1.0
4201     CPI      6404 09.04.91    5.00   2.3 to 1.0
4208     CPI       720 09.04.91    5.00  16.0 to 1.0
5202     CPI       395 09.04.91    5.00  16.0 to 1.0
```

Laskenta perustuu DoubleSpacen omalle 8 kilon varausyksikölle, joten varsinkin pienet tiedostot saattavat kutistua jopa 1/16 alkuperäisestä koostaan.

Toinen valitsin /CH ottaa huomioon isäntäaseman (sen, jossa CVF-tiedosto sijaitsee) varausyksikön koon suhdetta laskiessaan. Tämä lukema kuvaa paremmin sitä tilansäästöä, joka on saatu kopioimalla tiedostot vanhalta levyltä pakatulle levylle ja antaa siten totuudenmukaisemman kuvan pakkauksen tehosta.


Drive Compress Tools Help
Drive
Description
Free Space (MB)
Total Space (MB)
< OK >
< Size >
< Ratio >
< Help >
DoubleSpace
F1=Help
ALT=Menu Bar
↓=Next Item
↑=Previous Item

```
Compressed Drive Information

Compressed drive H is stored on uncompressed drive C
in the file C:\DBLSPACE.001.

      Space used:                21,70 MB
      Compression ratio:         1,6 to 1

      Space free:                24,57 MB
      Est. compression ratio:    2,0 to 1

      Total space:               46,27 MB
```

DoubleSpace-varusohjelma kertoo tiedot pakatusta levystä: CVF-tiedoston sijainnin (C:\DBLSPACE.001) ja todellisen koon (21,2 Mt), tähän mennessä toteutuneen pakkaussuhteen (1,6) sekä arvioidun vapaan tilan (21,57 Mt) ja arvioinnissa käytetyn suhdeluvun (2,0:1).

```
EGA      SYS     4885 03.02.93    6.00   1.5 to 1.0
COUNTRY  SYS    17066 03.02.93    6.00   2.8 to 1.0
EGA      CPI    58870 03.02.93    6.00   1.8 to 1.0
HIMEM    SYS    14160 03.02.93    6.00   1.5 to 1.0
4201     CPI     6404 09.04.91    5.00   2.3 to 1.0
4208     CPI      720 09.04.91    5.00   4.0 to 1.0
5202     CPI      395 09.04.91    5.00   4.0 to 1.0
```

Molemmilla valitsimilla listauksen loppuun tulostuu kaikkien listan tiedostojen keskimääräinen pakkaussuhde:

```
        1.8 to 1.0 average compression ratio
```

Jos pakkaussuhde on liian iso, DIR-listauksen lopussa näkyvä vapaan tilan määrä ei vastaa todellisuutta. Tilan loppuminen tulee käyttäjälle ikävänä yllätyksenä, usein vielä kesken sovelluksen käytön kun työtiedostoa pitäisi tallentaa. Siksi on hyödyllistä pyrkiä säilyttämään vapaan tilan laskennassa käytetty pakkaussuhde todenmukaisena.

DoubleSpacen oma avustetiedosto väittää, että ohjelma kävisi tarkistamassa todellisen pakkaussuhteen aina käynnistyksen yhteydessä ja säätäisi sen perusteella vapaan tilan arvioinnissa käytettävää suhdetta. Käytännössä näin ei kuitenkaan tapahdu, vaan käyttäjän on itse huolehdittava asiasta.

Suhdetta on helpointa muuttaa /RATIO-valitsimella komentotasolta, mutta työn voi tehdä myös valikko-ohjatusti käynnistämällä ohjelman koko ruudulla toimiva versio.

Aluksi DIR-käsky aluksi näyttää vapaan tilan määrän seuraavasti:

```
7077888 bytes free
```

Jos sitten todetaan, että DIR /C-käskyn mukaan tähän mennessä toteutunut pakkaussuhde on esimerkiksi 2,5 pakkauskerroin saadaan ajan tasalle komennolla

```
DBLSPACE /RATIO=2.5 D:
```

Kun nyt ajetaan DIR uudelleen, levyllä näyttää olevan aiempaa enemmän tilaa:

```
13729792 bytes free
```

Suhteen selvittäminen DIR-käskyn kautta on kuitenkin työlästä. Jättämällä suhde pois ja kirjoittamalla

```
D:\>DBLSPACE /RATIO
```

DoubleSpace laskee toteutuneen pakkauskertoimen ja laskee uuden vapaan tilan sitä käyttäen.

```
DoubleSpace is examining drive D.
DoubleSpace is changing the compression ratio of drive D
DoubleSpace is remounting drive D
The estimated compression ratio of drive D has been
changed.
```

Komento kannattaa lisätä AUTOEXEC.BATiin, jotta vapaan tilan arvio päivittyisi aina koneen käynnistyksen yhteydessä.

Jos komento antaa virheilmoituksen

```
Drive D already has an estimated compression ratio of 1,7
to 1
```

se tarkoittaa, että pakkaussuhde ei ole muuttunut edellisen ajokerran jälkeen eikä lukemaa siksi vaihdeta.

Jos pakkauskerroin halutaan ilmoittaa itse, sellaiseksi kelpaa yleensä mikä tahansa lukuarvo 1,0-16,0. Joskus voi kuitenkin käydä niin, että arvo ei kelpaakaan vaan DoubleSpace antaa virheilmoituksen

```
The ratio you specified is too large or too small.
The minimum and maximum compression ratios for this
drive are:
   Minimum ratio:  1,4 to 1
   Maximum ratio:  9,3 to 1
```

Tämä yllättävä ilmiö johtuu siitä, että vapaan tilan muuttaminen edellyttää DOSille näkyvän FATin koon muuttamista. Riippuen siitä, miten tiedostot ovat DoubleSpacen sisällä sijoittuneet, kasvatukselle ei välttämättä ole tilaa.

Tilannetta ei voi auttaa muuten kuin poistamalla osa levyn tiedostoista, poistamalla levyn sisäinen pirstoutuminen /DERAGMENT -käskyllä ja yrittämällä sen jälkeen komentoa uudelleen.

Levyn yllättävä täyttyminen

Vaikka kerroin olisi säädetty oikeinkin, tila saattaa silti loppua. DIR-listaus näyttää, että vapaata tilaa on vielä runsaasti, mutta silti levylle ei voi kopioida mitään.

Tämä yllättävä tilanne aiheutuu DoubleSpacen sisäisen, 512 tavun yksiköihin perustuvan kirjanpidon pirstoutumisesta niin pahoin, ettei uusille tiedostoille löydy enää riittävän pitkiä yhtenäisiä alueita. Jos niin käy, tila saadaan jälleen käyttöön järjestelmällä pakattu levy uudelleen DEFRAG-ohjelmalla. Pirstoutuminen ei välttämättä näy DOS-tasolle, sillä FAT-kirjanpito saattaa näyttää olevan täysin järjestyksessä.

DoubleSpacen lisätoiminnot

Edellä kuvattujen perustoimintojen lisäksi DoubleSpace-ohjelmalla voidaan tehdä muitakin pakatun levyn käyttöön liittyviä toimintoja.

Tietojen näyttäminen (/LIST, /L)

Komento Drive/Info näyttää valitun pakatun aseman tiedot: käytetyn tilan (Space used), pakkaussuhteen (Compression ratio), vapaan tilan (Space free) sekä vapaan tilan arvioinnissa käytetyn suhteen (Est. compression ratio), jonka käyttäjä voi itse asettaa Ratio-painikkeesta. Sallittuja arvoja ovat 1,0..16,0.

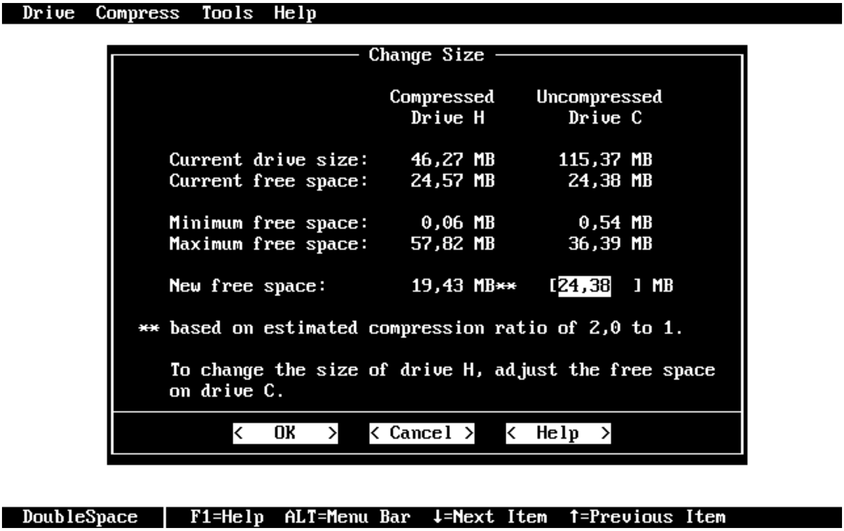
Komentoriviltä sama tehdään kirjoittamalla

```
C:\>DBLSPACE /LIST

Drive Type           Total Free  Total Size CVF Filename
--- ---------------------------  ---------- ------------
A Removable-media drive  No disk in drive
C Local hard drive       2,95 MB 115,37 MB
D Compressed hard drive 24,66 MB 36,45 MB C:\DBLSPACE.001
G Available for DoubleSpace
H Available for DoubleSpace
```

Aseman koon muuttaminen (/SIZE, /SI)

Pakatun aseman kokoa voi kasvattaa tai pienentää lennossa — temppu, joka tavallisella levyasemalla vaatisi alustuksen. Koska pakattu asema perustuu CVF-tiedostoon, jonka sisällä DoubleSpace pitää omaa kirjanpitoaan, sen kokoa voi muuttaa tavallisen tiedoston tapaan eikä aseman sisällä olevia tiedostoja tarvitse poistaa.

Muutos tehdään komennolla Drive/Change Size. Näytölle tulee ikkuna, jossa kysytään kiertotietä aseman uusi koko: kokoa ei määritetä suoraan vaan kertomalla, paljonko todelliselle levyasemalle (sille, jossa CVF-tiedosto sijaitsee) halutaan jättää vapaata tilaa. Jos tilaa on aikaisemmin ollut 10 megatavua ja se halutaan pudottaa viiteen, pakatun aseman koko kasvaa vastaavasti viidellä megatavulla. Pakkaussuhteen ollessa 1:2,0 tämä kasvattaa aseman näennäistä vapaata tilaa 10 megatavulla.


Drive Compress Tools Help
Change Size
< OK >
< Cancel >
< Help >
DoubleSpace
F1=Help ALT=Menu Bar ↓=Next Item ↑=Previous Item

```
                          Compressed    Uncompressed
                           Drive H        Drive C

   Current drive size:    46,27 MB      115,37 MB
   Current free space:    24,57 MB       24,38 MB

   Minimum free space:     0,06 MB        0,54 MB
   Maximum free space:    57,82 MB       36,39 MB

   New free space:        19,43 MB**    [24,38   ] MB

** based on estimated compression ratio of 2,0 to 1.

   To change the size of drive H, adjust the free space
   on drive C.
```

Pakatun aseman kokoa voi muuttaa lennossa, tiedostoja tuhoamatta, mutta koko määritellään nurinkurisesti lähtien siitä, paljonko vapaata tilaa CVF-tiedoston sisältämälle todelliselle asemalle jää.

Aseman koon pienentäminen saattaa vaatia tiedostojen tiivistystä Tools/Defragment-komennolla.

Komentoriviltä /SIZE-parametri määrää suoraan pakatun CVF-tiedoston koon. Vaihtoehtoisesti koon muuttaminen saadaan aikaan /RESERVE=n (/RES=n) parametrilla, jolloin kerrotaan isäntäasemalle jäävän tilan määrä ja DoubleSpace laskee siitä itse aseman koon.

Seuraava komento muuttaa CVF-tiedoston kooksi 15 megatavua, joka 2,0 pakkaussuhteella tuottaa näennäisesti 30 megatavun D: aseman:

```
C:\>DBLSPACE /SIZE=15 D:

DoubleSpace is changing the size of drive D.
DOubleSpace is remounting drive D.
The size of drive D has been changed.
```

INFO (/INFO)

Komentorivin /INFO-parametri näyttää samat tiedot kuin koko ruudun ohjelman perusnäyttö:

```
C:\>DBLSPACE /INFO D:

DoubleSpace is examining drive D.

Compressed drive D is stored on uncompressed drive C in the
file
C:\DBLSPACE.001.

      Space used:                 11,78 MB
      Compression ratio:          1,7 to 1

      Space free:                 28,05 MB
      Est. compression ratio:     1,7 to 1
```

Siitä käyvät ilmi isäntälevyasema, CVF-tiedoston nimi, toteutunut ja arvioitu pakkaussuhde sekä laskettu tilankäyttö ja arvioitu vapaa tila.

Alustaminen (/FORMAT, /F)

Pakattu asema alustetaan komennolla Drive/Format. Alustus tyhjentää levyn. Alustusta ei tarvitse tehdä uusille pakatuille levyille, sillä ne ovat käyttövalmiita heti perustamisen jälkeen. Alustuksen merkitys onkin lähinnä levyn tehokkaassa tyhjentämisessä.

Komentoriviltä alustus tehdään kirjoittamalla

```
C:\>DBLSPACE /FORMAT D:
```

Aseman poistaminen (/DELETE, /DEL)

Pakattu asema tyhjennetään ja poistetaan komennolla Drive/Delete. Samalla poistetaan myös CVF-tiedosto, jossa asema on sijainnut, jolloin sen varaama tila palautuu normaaliin käyttöön. Komentoriviltä tehtynä poisto tapahtuu /DELETE-valitsimella. Komento

```
C:\>DBLSPACE /DELETE D:
```

poistaa D: aseman sekä siihen liittyvän CVF-tiedoston.

Koska CVF-tiedosto on tavallinen DOS-tiedosto, sen voi ehkä palauttaa vielä poiston jälkeenkin normaalilla DOSin Undelete-komennolla. Jos Sentry-seurantaa ei ole käytetty ja CVF-tiedosto on ollut pahoin pirstoutunut, sen eri osat eivät ehkä palaudu oikein eikä pakattu asema toimi.

Uuden aseman perustaminen (/CREATE, /CR)

Uuden pakatun aseman perustaminen käynnistyy komennolla Compress/ Create New Drive. Vanhan aseman muuntaminen pakatuksi tehdään vastaavasti Compress/Existing Drive. Toiminta on sama kuin asennettaessa DoubleSpacea ensi kertaa käyttöön.

Komentoriviltä luonti tapahtuu /CREATE-valitsimella. Seuraava asetus luo uuden aseman tunnukselle G:, perustaa CVF-tiedoston fyysiseen C: asemaan ja jättää sille 5 megatavua tyhjää tilaa. Loppu käytetään syntyvälle CVF-tiedostolle:

```
C:\>DBLSPACE /CREATE C: /NEWDRIVE=G: /RESERVE=5

DoubleSpace is creating a new drive useing the free space
on drive C.
DoubleSpace is mounting drive G.
DoubleSpace has mounted drive G.
```

Uuden asematunnuksen mahdolliset kirjaimet nähdään kirjoittamalla DBLSPACE /LIST. Jos valikoimaa halutaan laajentaa, on kasvatettava DBLSPACE.INI-tiedostossa olevaa LASTDRIVE-asetusta.

Pirstoutumisen poistaminen (/DEFRAGMENT, /DEF)

Koska perinteiset tiivistysohjelmat eivät osaa käsitellä pakatun aseman sisäistä kirjanpitoa, DoubleSpacessa on oma tiivistysosuutensa. Se käynnistyy komennolla Tools/Defragment tai komentoriviltä /DEFRAGMENT-parametrilla. Tiivistyksessä DoubleSpacen sisäinen vapaa tila kootaan peräkkäin levyn loppuun järjestelemällä tiedostoja uudelleen.

Koska DoubleSpace pitää varsinaiset tiedostot joka tapauksessa peräkkäin, /DEFRAGMENT-valitsin ei nopeuta aseman toimintaa mutta se mahdollistaa aseman koon pienentämisen kokoamalla tyhjän tilan CVF-tiedoston loppuun.

Komentoriviltä tehtynä tiivistys tapahtuu kirjoittamalla

```
C:\>DBLSPACE /DEFRAGMENT D:

DoubleSpace is defragmenting drive D...100%
DoubleSpace is remounting drive D.
DoubleSpace has finished defragmenting drive D.
```

CHKDSK (/CHKDSK, /CHK)

Pakatun aseman sisäinen kirjanpito tarkistetaan /CHKDSK-valitsimella. Jos virheitä löytyy, CHKDSK korjaa ne /F-valitsinta käytettäessä. Koska DoubleSpace-asemalla on FATista poikkeava kirjanpito, siinä on myös enemmän virhemahdollisuuksia.

```
C:\>DBLSPACE /CHKDSK D:

DoubleSpace is checking drive D.

DoubleSpace found no errors on drive D.
```

Kiinnitys ja purkaminen (/MOUNT, /MO; /UNMOUNT, /U)

Pakatun aseman käyttöönottoa eli sen kiinnittämistä käyttöjärjestelmään kutsutaan termillä mount. Tavallisesti DoubleSpace tekee kiinnityksen automaattisesti kun mikro käynnistetään, mutta jos kiinnitys on purettu ja se halutaan uusia, tai kun käytetään irrotettavia massamuisteja, kiinnittäminen pitää tehdä omalla komennollaan. DOS 6.2:sta alkaen irrotettavatkin massamuistit kiinnittyvät automaattisesti.

Kiinnitys tapahtuu /MOUNT-valitsimella tai valikon komennolla Disk /Mount. Irrottaminen tehdään vastaavasti /UNMOUNT-komennolla. Molempien käyttö yhdessä mahdollistaa esimerkiksi pakatun aseman tunnuksen vaihtamisen lennossa. Ja jos on luotu useita pakattuja asemia, käskyjen yhdistelmillä asemien tunnuksia voidaan vaihtaa vaikka ristiin.

Kiinnityksessä kerrotaan haluttu asematunnus sekä DBLSPACE.xxx-tiedoston numero.

Seuraava komento ottaa käyttöön DBLSPACE.001-tiedoston ja saa sen näkymään D: asemana:

```
C:\>DBLSPACE /MOUNT=001 /NEWDRIVE=D

DoubleSpace is mounting drive D.
DoubleSpace has mounted drive D.
```

Irrottaminen tehdään vastaavasti komennolla:

```
C:\>DBLSPACE /UNMOUNT D:

DoubleSpace has unmounted drive D.
```

Pakatun aseman purkaminen

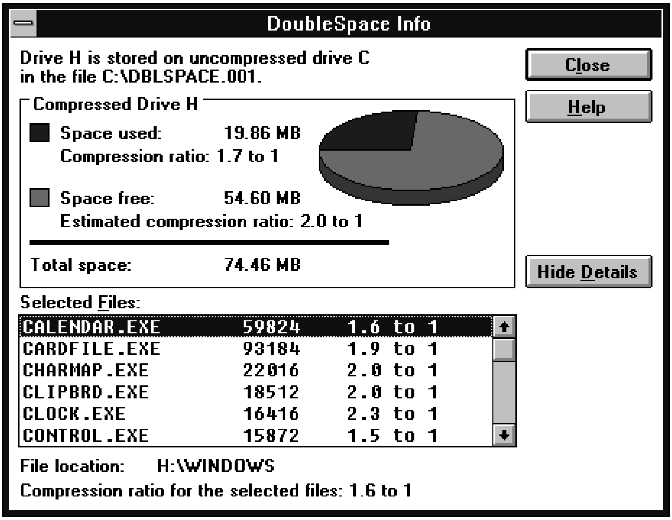
Pakatun aseman purkaminen tavalliseksi asemaksi niin, että tiedostot säilyvät, on tehtävä kopioimalla ensin kaikki pakatun aseman tiedostot tavalliselle asemalle ja poistamalla pakattu asema sen jälkeen Drive/Delete-komennolla. Valmista komentoa tähän työhön ei ole.

Jos pakattu asema on mikron ainoa C: asema, purkaminen on vielä hankalampaa. Tiedostoja pitää kopioida pienissä erissä alkuperäiselle C: asemalle (joka näkyy oletusarvona H: asemana) niin, että aina välillä pakatun C: aseman kokoa pienennetään jolloin H:lla näkyvä tila kasvaa. Tätä toistetaan kunnes kaikki pakatun aseman tiedostot on saatu kopioitua todelliselle asemalle. Sen jälkeen pakattu asema poistetaan Delete-komennolla.

Versiosta 6.2 lähtien ohjelmassa on valmis purkukomento, jota on esitelty luvussa 16.

DoubleSpace Windowsissa

Asennusohjelma lisää FileManagerin Tools-valikkoon kohdan Double Space Info, josta käynnistyy DoubleSpacen tilatiedot näyttävä ohjelma. Ohjelma näyttää havainnollisena piirakkana pakatun aseman koon ja vielä vapaana olevan osuuden sekä kertoo pakkaussuhteen. Yksittäisten tiedostojen pakkaussuhde saadaan näkyviin Show Details-painikkeella ja vierittämällä listaa. Tiedostot on valittava File Managerin puolella ennen komennon antamista.



Drive H is stored on uncompressed drive C
in the file C:\DBLSPACE.001.

Compressed Drive H

■ Space used: 19.86 MB
Compression ratio: 1.7 to 1

▨ Space free: 54.60 MB
Estimated compression ratio: 2.0 to 1

Total space: 74.46 MB

Selected Files:

CALENDAR.EXE	59824	1.6 to 1
CARDFILE.EXE	93184	1.9 to 1
CHARMAP.EXE	22016	2.0 to 1
CLIPBRD.EXE	18512	2.0 to 1
CLOCK.EXE	16416	2.3 to 1
CONTROL.EXE	15872	1.5 to 1

File location: H:\WINDOWS
Compression ratio for the selected files: 1.6 to 1

Varsinkin Windowsin BMP-tiedostot pakkautuvat hyvin, sillä tiedostoformaatti on suoraa bittikarttaa. Tiedostomuodosta on olemassa myös pakattu versio RLE, mutta sitä käytetään harvemmin.

DBLSPACE.BIN levykkeellä

Koska DoubleSpacen toiminta edellyttää DBLSPACE.BIN -laiteohjainta, FORMAT-ohjelma siirtää sen kaikille levykkeille, joita DOS 6:n alaisuudessa alustetaan /S-valitsimella. Tämä puolestaan johtaa siihen, että alustuksen jälkeen levykkeelle jää selvästi vähemmän vapaata tilaa kuin aikaisemmin. Seuraava FORMAT-ohjelman listaus näyttää, miten paljon levytilaa kuluu 1,44-megatavun korpulla:

```
C:\DOS>FORMAT A: /S
Insert new diskette for drive A:
and press ENTER when ready...

Checking existing disk format.
Saving UNFORMAT information.
```

```
Verifying 1.44M
Format complete.
System transferred

Volume label (11 characters, ENTER for none)? koe

   1457664 bytes total disk space
    184320 bytes used by system
   1273344 bytes available on disk

       512 bytes in each allocation unit.
      2487 allocation units available on disk.

Volume Serial Number is 2836-13D8
```

Kun levykettä katsotaan DIR /AH-komennolla, selviää mihin levytilaa on kulunut:

```
C:\>DIR A: /AH

IO       SYS     40470 03.02.93    6.00
MSDOS    SYS     38138 03.02.93    6.00
DBLSPACE BIN     51306 03.02.93    6.00
        3 file(s)     129914 bytes
                     1273344 bytes free
```

Paljonko DoubleSpace hidastaa?

DoubleSpacen nopeutta tutkittiin ajamalla joukko levyä kuormittavia testiohjelmia: C-kielinen käännös, dBase III:lla tehty tietokantasovellus sekä Word-makro. Testi toistettiin samassa Compaq/M-sarjan koneessa sekä pakatulla H: että pakkaamattomalla C: asemalla prosessorikorttia vaihtamalla. Näin voitiin tutkia miten prosessorin nopeus vaikuttaa DoubleSpacen nopeuteen.

Testikoneessa oli yhden megatavun SMARTDRV kirjoituspuskurilla. Kuten tulokset osoittavat, DoubleSpacen käyttö hidastaa väistämättä ohjelmia — ilmaista lounasta ei ole. Mutta useimmille käyttäjille lisääntynyt levytila on pienen hidastumisen arvoista.

Tulokset kertovat jotain muutakin. Vaikka itse prosessorin nopeus kasvaakin yli kaksinkertaiseksi siirryttäessä 386:sta 486:een, todelliset sovellukset, jotka kuormittavat myös kiintolevyä, nopeutuvat selvästi vähemmän.

386DX/25	**C:**	**H:**	**hidastus**
C-käännös	435,8 s	513,2 s	18%
dBase III	194,2 s	255,6 s	31%
MS-Word 5.0	45,6 s	55,1 s	21%

486DX/25	**C:**	**H:**	**hidastus**
C-käännös	280,8 s	333,4 s	19%
dBase III	118,5 s	157,8 s	33%
MS-Word 5.0	30,2 s	37,4 s	24%

Eniten pakkausohjelman käyttö hidastaa tiedostojen kirjoittamista silloin, kun tiedostot ovat jo valmiiksi pakatussa muodossa. Asiaa tutkittiin kopioimalla joukko pakattuja (GIF- ja JPEG) että pakkaamattomia (BMP) kuvatiedostoja sekä pakatulle että pakkaamattomalle asemalle COPY-käskyllä. Smartdrv:tä käytettiin kirjoituspuskurin kanssa.

	C:	**H:**	**hidastus**
GIF/JPEG	12,6 s	21,3 s	69 %
BMP	15,8 s	16,7 s	6 %

Hidastus jo pakatuilla tiedostoilla on merkittävä, koska DoubleSpace analysoi tiedostoja turhaan yrittäessään pakata niitä.

Seuraavat testitulokset saatiin tiedostojärjestelmän nopeutta mittaavalla ohjelmalla, joka kirjoitti levylle 2 megatavun tiedoston, luki sen, perusti suorasaantitiedoston ja suoritti siihen hakuja sekä perusti lopuksi 200 pientä tiedostoa, avasi niitä ja poisti ne.

Kun Smartdrv-välimuisti ja kirjoituspuskuri olivat käytössä, ajat näyttivät seuraavilta:

386SX/20	C:	H:	hidastus
luku/kirjoitus	35,9 s	23,7 s	-34 %
suorasaanti	47,4 s	54,0 s	14 %
monta pientä tiedostoa	16,5 s	20,4 s	24 %

Levylle kirjoittaminen ja saman tiedon lukeminen on jopa nopeampaa DoubleSpacen ansiosta, koska pakatulla levyllä samankokoiseen välimuistipuskuriin mahtuu enemmän tietoa.

Smartdrv:n poistamisen jälkeen luvut muuttuivat seuraavasti:

386SX/20	C:	H:	hidastus
luku/kirjoitus	31,0 s	31,3 s	1 %
suorasaanti	68,8 s	73,6 s	7 %
monta pientä tiedostoa	56,9 s	75,6 s	33 %

Levykkeiden pakkaaminen

Myös tavallisia levykkeitä voi pakata, ei kuitenkaan 360-kiloisia lerppuja. Levyke pakataan aina kokonaisena ja sillä on oltava vähintään 650 kiloa vapaata tilaa, jotta pakkaus voisi käynnistyä.

Pakkaus tehdään kirjoittamalla

```
C:\>DBLSPACE /COMPRESS A: /RESERVE=0
```

Tällöin DoubleSpace tutkii levykkeen kirjanpidon kunnon (ajamalla CHKDSKin) ja aloittaa pakkauksen jos virheitä ei löydy. Pakkaus kestää levykkeen koosta ja tiedostomäärästä riippuen korkeintaan muutaman minuutin.

Pakkauksen jälkeen levyke on automaattisesti kiinnitetty järjestelmään ja sitä voidaan käyttää normaalin levykkeen tapaan. Vain kapasiteetti näyttää tavallista suuremmalta:

```
C:\>DIR A:

 Volume in drive A is HOST_FOR_A
 Volume Serial Number is 17DD-1E3C
 Directory of A:\

DBLSPACE BIN      51214 10.03.93    6.00
FORMAT   COM      22717 10.03.93    6.00
NLSFUNC  EXE       7036 10.03.93    6.00
        3 file(s)       80967 bytes
                      2514944 bytes free
```

Pakkauksen aikana levykkeelle syntyy tiedosto READTHIS.TXT joka näkyy, jos levyä katsotaan mikrossa missä ei ole DoubleSpacea tai sen jälkeen kun levyke on irrotettu järjestelmästä /UNMOUNT-komennolla:

```
C:\>DIR A:

 Volume in drive A is HOST_FOR_A
 Directory of A:\

READTHIS TXT        350 05.03.93   15.06
        1 file(s)         350 bytes
                            0 bytes free
```

Kun tiedosto tulostetaan, se kertoo levykkeen olevan pakattu:

```
This disk has been compressed by MS-DOS 6
DoubleSpace.

To make this disk's contents accessible, change to
the drive that contains it, and then type the
following at the command prompt:

   DBLSPACE/MOUNT

(If this file is located on a drive other than the
drive that contains the compressed disk, then the
disk has already been mounted).
```

Levyn varsinainen sisältö on piilotetussa DBLSPACE.000 -tiedostossa, joka ei näy DIR-listauksessa.

Levykkeen irrottaminen järjestelmästä tehdään komennolla:

```
A:\>DBLSPACE /UNMOUNT
DOubleSpace has unmounted drive A.
```

Takaisin käyttöön se saadaan kiinnityskomennolla

```
A:\>DBLSPACE /MOUNT
DoubleSpace is mounting drive A.
DoubleSpace has mounted drive A.
```

Miksi pakata levykkeitä?

Tavallisen levykkeiden pakkaus on vain harvoin järkevää. DoubleSpacessa tämä ominaisuus onkin tarkoitettu lähinnä irrotettavien massamuistien, kuten optisten levyjen ja Bernoulli-levyjen pakkaamiseen.

Pakkauksen niksit

Lopuksi kaksi niksiä pakattujen asemien käyttöön:

- Luo uusi pakattu asema ja kopioi ohjelmatiedostot sille. Koska ohjelmatiedostoja luetaan eikä kirjoiteta, pakkauksen hidastava vaikutus ei pääse näkymään. Ja jos pakkaus aiheuttaa luotettavuusongelmia, nekään eivät ole niin vakavia ohjelmatiedostojen kohdalla, jotka voidaan aina asentaa uudelleen.

- Pakattu levyasema on helppo varmistaa kopioimalla suoraan sen DBLSPACE.xxx -tiedosto. Samalla kannattaa varmistaa myös vastaava INI-tiedosto. Kokonaisen aseman kopiointi on paljon nopeampaa kuin sen sisältämien tiedostojen kopiointi yksi kerrallaan.

15

PC-DOS 6.1

Kesällä 1993 IBM julkisti oman versionsa DOS 6:sta ja numeroi sen 6.1:ksi. Historia alkoi jälleen toistaa itseään kun PC-DOS ja MS-DOS alkoivat jälleen olla keskenään erilaisia.

Syynä oman DOSin tekoon ei ollut niinkään tarve parannella Microsoftin versiota kuin yrityksen oman profiilin nostaminen. Se olikin tärkeätä, sillä oli nähtävissä että jatkossa IBM:n ja Microsoftin tiet tulisivat eroamaan muutenkin entistä kauemmaksi toisistaan. Syyskuun 17. päivä 1993 päättyi yhteistyösopimus, joka oli taannut IBM:lle oikeudet Microsoftin kehittämään lähdekoodiin. IBM oli panostanut OS/2:een ja Microsoft NT:hen sekä Windowsiin.

Tulevaisuutta ajatellen IBM halusi olla omavarainen myös DOSin suhteen ja siksi 6.1 kasattiin kokoon varsin nopeasti. Tästä kertoo sekin, että eroa Microsoftin versioon haettiin lähinnä erilaisilla apuohjelmilla, ei DOSin todellisella uudistamisella. Tulevaisuudessa tilanne saattaa kuitenkin olla toinen.

Mitä uutta?

Mitä uutta PC-DOS 6.1:ssä sitten on? Seuraavassa on lueteltu tärkeimmät uudistukset vastaavaan Microsoftin 6.0:aan verrattuna.

Uusi pakkausohjelma

IBM ei tyytynyt Microsoftin DoubleSpaceen vaan osti SuperStorin tekijältä uuden version heidän ohjelmastaan. Se käyttää hyväkseen DOS 6:ssa olevia koukkuja ja on siksi integroitu muuhun käyttöjärjestelmään yhtä hyvin kuin DoubleSpace. Pakkausosuus toimitettiin DOSiin erillisenä lisäosana vasta myöhemmin eikä sitä ollut saatavissa vielä tämän kirjan mennessä painoon.

Tuki kynäkäytölle ja PCMCIA-korteille

PC-DOS 6.1 tukee kynämikroja ja mahdollistaa kynäohjattavien DOS-sovellusten tekemisen. Jos kynää ei ole käytettävissä, se voidaan korvata hiirellä. Lisäksi PC-DOSissa on laiteohjaimia ja apuohjelmia matkakoneissa käytettäviä pieniä PCMCIA-lisäkortteja varten.

Optimoitu koodi

IBM on optimoinut DOSin ytimen koodin assembler-tasolla niin, että eräät DOSin sisäiset kutsut ovat aiempaa nopeampia. Käytännön sovelluksilla erot ovat kuitenkin liki marginaalisia.

A20-osoitelinja aina päällä

Kuten HIMEM-ohjaimen yhteydessä todettiin, HMA-alueelle johtavaa A20-porttia avataan ja suljetaan aina tarvittaessa. Näin on tehty niitä vanhoja ohjelmia varten, jotka eivät tiedä portin olemassaolosta vaan uskovat oven olevan aina kiinni.

PC-DOS 6.1:ssä oletusarvona portti on aina auki, mikä nopeuttaa hieman DOSin toimintaa. Jos käytetään vanhaa sovellusta joka ei toimi oikein, DOS pitää siirtää takaisin perusmuistiin (DOS=LOW) jolloin portti suljetaan.

Virusten etsintä, ohjelmien käynnistys ja varmuuskopiointi

PC-DOSin apuohjelmat poikkeavat MS-DOSista. Virusten etsintäohjelma on IBM:n omaa tuotantoa, mutta ohjelmien käynnistys- ja varmuuskopiointiosuudet on lainattu Central Pointilta.

E

PC-DOSin mukana toimitetaan E niminen editori, joka on huomattavasti MS-DOSin EDITiä monipuolisempi.

Ramboost

Central Pointilta lainattu Ramboost korvaa MS-DOSin MemMakerin ja optimoi muistinkäytön.

Datamon

Niin ikään Central Pointin tekemä Datamon korvaa MS-DOSin Undeleten. Datamon on yksityiskohtaisempi ja antaa käyttäjälle mahdollisuuden parsia itse kasaan poistettu, pirstoutunut tiedosto.

UMB-ajurit

PC-DOSin mukana toimitetaan kolme ohjainta, jotka pystyvät käyttämään näyttö- ja EMS-korteilla olevaa muistia ylämuistialueena jo 8088- ja 286- koneissa.

Vanhatkin apuhjelmat yhä mukana

PC-DOS sisältää laajemmat käyttöoppaat kuin MS-DOS 6-päivitys eikä levykkeitä ole säästelty. Siksi mukana ovat DOS 6-versiot sellaisista vähemmän tarpeellisista apuohjelmista kuten ASSIGN ja EDLIN. BACKUP on sentään jätetty pois, koska sille ei paremman varmistusohjelman jälkeen enää olisi käyttöä.

Mitä puuttuu?

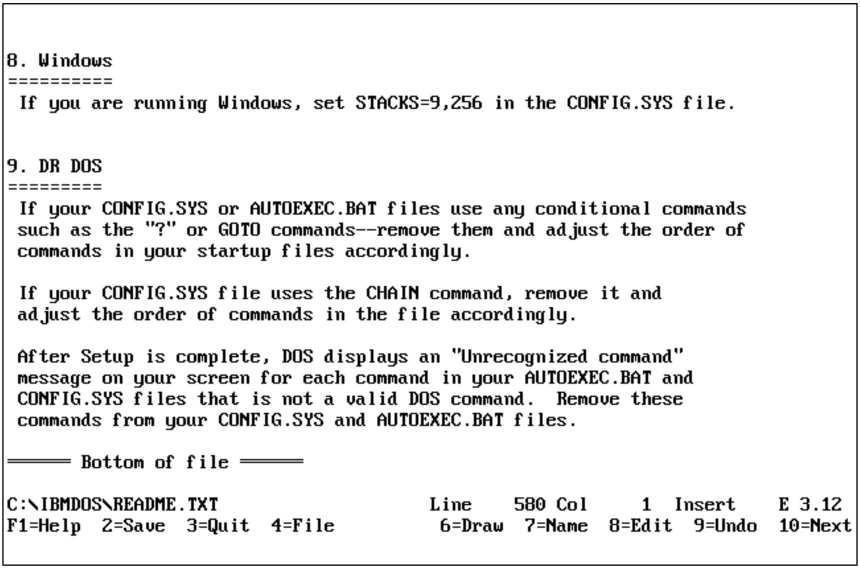
PC-DOSista puuttuu elektroninen HELP-opastus. Vain vanha, DOS 6:sta alkaen FASTHELPiksi nimetty avustus on käytettävissä. Niin ikään PC-DOSin mukana ei toimiteta EDITiä eikä minkäänlaista versiota Basicistä.

MS-DOSin näppärä MSD-diagnostiikkaohjelma on korvattu yksinkertaisella QCONFIGilla.

E

IBM:n E editori on tuttu monelle pitkän linjan IBM-käyttäjälle. Ohjelma on kieltämättä tehokas — monin verroin EDITiä tehokkaampi — mutta sen käyttöliittymä tuo tuulahduksen 70-luvulta ja on yhdistelmä toimintonäppäimiä ja komentosanoja.

Ohjelmassa on paljon toimintoja, jotka EDITistä puuttuvat, kuten mahdollisuus muokata yhtä aikaa useita tiedostoja, piirtää laatikoita, nauhoittaa makroja, laskea ja lajitella tiedostoja. Seuraavilla sivuilla on lueteltu E:n komennot, joista vain osa on mainittu ohjelman omassa help-avusteessa.



```
8. Windows
==========
 If you are running Windows, set STACKS=9,256 in the CONFIG.SYS file.


9. DR DOS
=========
 If your CONFIG.SYS or AUTOEXEC.BAT files use any conditional commands
 such as the "?" or GOTO commands--remove them and adjust the order of
 commands in your startup files accordingly.

 If your CONFIG.SYS file uses the CHAIN command, remove it and
 adjust the order of commands in the file accordingly.

 After Setup is complete, DOS displays an "Unrecognized command"
 message on your screen for each command in your AUTOEXEC.BAT and
 CONFIG.SYS files that is not a valid DOS command.  Remove these
 commands from your CONFIG.SYS and AUTOEXEC.BAT files.

═════ Bottom of file ═════

C:\IBMDOS\README.TXT                   Line    580 Col     1  Insert    E 3.12
F1=Help  2=Save  3=Quit  4=File         6=Draw  7=Name  8=Edit  9=Undo  10=Next
```

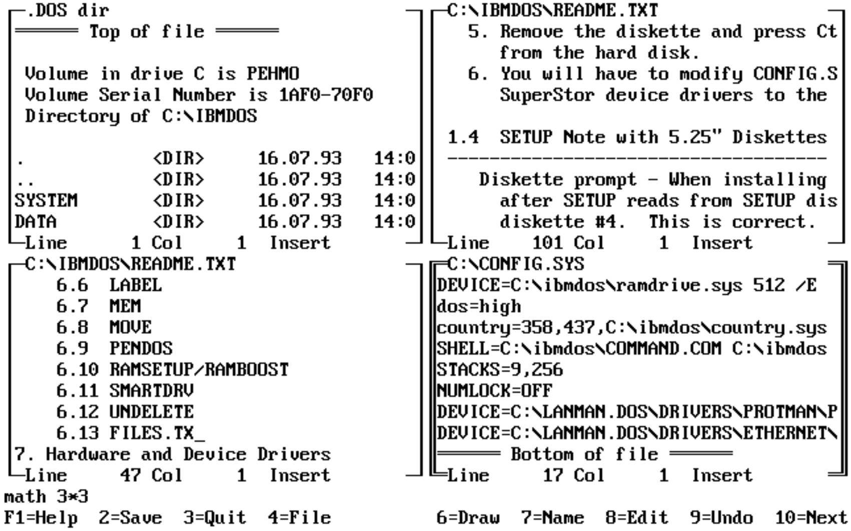
E-editorin käyttöliittymä on yhdistelmä vanhaa ja uutta. Osa toiminnoista löytyy toimintonäppäinten takaa, mutta loppuihin päästään käsiksi kirjoittamalla ne komentoina. Komentoriville siirrytään ESC:tä painamalla.

Esc	Vaihtaa tekstimuokkauksen ja komentorivin välillä.
F1	**Help.** Näyttää avustetekstin.
F2	**Save.** Välitallennus.
F3	**Quit.** Lopettaa tiedoston muokkauksen tallentamatta sitä. Jos muita tiedostoja ei ole muistissa, lopettaa ohjelman ja palaa DOSiin.
F4	**File.** Tallennus ja lopetus.
F6	**Draw.** Käynnistää piirtotilan, jonka jälkeen tekstiin voidaan "piirtää" laatikoita ja viivoja puoligraafisia merkkejä käyttäen.

F7	**Name.** Vaihtaa muokattavan tiedoston nimeä.
F8	**Edit.** Avaa uuden tiedoston muokkausta varten lopettamatta vanhaa.
F9	**Undo.** Kumoaa käsittelykohdalla olevalle riville tehdyt muutokset, ei kuitenkaan rivien poistoa eikä muita muutoksia.
F10	**Next.** Vaihtaa seuraavaan muistissa olevaan tiedostoon tai ikkunaan.

Lisäksi ohjelma käyttää seuraavia erikoisnäppäimiä:

Alt+E	Kohdistin määritetyn lohkon loppuun.
Alt+Y	Kohdistin määritetyn lohkon alkuun.
Ctrl+F5	Kohdistin sanan alkuun.
Ctrl+F6	Kohdistin sanan loppuun.
Ctrl+F	Seuraava etsittävä teksti.
Alt+S	Jakaa yhden rivin kahdeksi.
Alt+J	Yhdistää kaksi riviä yhdeksi.
Ctrl+R	Aloittaa näppäinmakron nauhoituksen. Lopetus Ctrl+T.
Ctrl+T	Toistaa makron.
Ctrl+C	Keskeyttää makron nauhoituksen.
Alt+L	Merkitsee rivin lohkoksi.
Alt+B	Suorakulmaisen lohkoalueen alku- ja loppumerkintä.
Alt+Z	Tekstiriveistä koostuvan lohkon alku- ja loppumerkintä.
Alt+W	Merkitsee sanan lohkoksi.
Alt+U	Poistaa merkinnän.
Alt+D	Poistaa merkityn lohkon.
Alt+C	Kopioi merkityn lohkon.
Alt+M	Siirtää merkityn lohkon, kohde voi olla eri tiedostossa.
Alt+P	Muotoilee merkityn alueen uudelleen.
Alt+R	Muotoilee merkityn alueen uudelleen.
Alt+F	Täyttää merkityn alueen valitulla kirjaimella.
Alt+O	Kopioi tekstin kirjoittamalla sen kohdealueen päälle.
Alt+F7	Siirtää merkittyä aluetta vasemmalle.



```
┌.DOS dir                             ─┐┌─C:\IBMDOS\README.TXT                ─┐
│══════ Top of file ══════             ││   5. Remove the diskette and press Ct│
│                                      ││      from the hard disk.             │
│ Volume in drive C is PEHMO           ││   6. You will have to modify CONFIG.S│
│ Volume Serial Number is 1AF0-70F0    ││      SuperStor device drivers to the │
│ Directory of C:\IBMDOS               ││                                      │
│                                      ││ 1.4  SETUP Note with 5.25" Diskettes │
│.            <DIR>     16.07.93   14:0││ ------------------------------------ │
│..           <DIR>     16.07.93   14:0││    Diskette prompt - When installing │
│SYSTEM       <DIR>     16.07.93   14:0││      after SETUP reads from SETUP dis│
│DATA         <DIR>     16.07.93   14:0││      diskette #4.  This is correct.  │
└─Line      1 Col     1  Insert       ─┘└─Line    101 Col     1  Insert       ─┘
┌─C:\IBMDOS\README.TXT                ─┐╔═C:\CONFIG.SYS                       ═╗
│    6.6  LABEL                        │║DEVICE=C:\ibmdos\ramdrive.sys 512 /E  ║
│    6.7  MEM                          │║dos=high                              ║
│    6.8  MOVE                         │║country=358,437,C:\ibmdos\country.sys ║
│    6.9  PENDOS                       │║SHELL=C:\ibmdos\COMMAND.COM C:\ibmdos ║
│    6.10 RAMSETUP/RAMBOOST            │║STACKS=9,256                          ║
│    6.11 SMARTDRV                     │║NUMLOCK=OFF                           ║
│    6.12 UNDELETE                     │║DEVICE=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\PROTMAN\P║
│    6.13 FILES.TX_                    │║DEVICE=C:\LANMAN.DOS\DRIVERS\ETHERNET\║
│7. Hardware and Device Drivers        │║══════ Bottom of file ══════          ║
└─Line     47 Col     1  Insert       ─┘╚═Line     17 Col     1  Insert       ═╝
math 3*3
F1=Help  2=Save  3=Quit  4=File          6=Draw  7=Name  8=Edit  9=Undo  10=Next
```

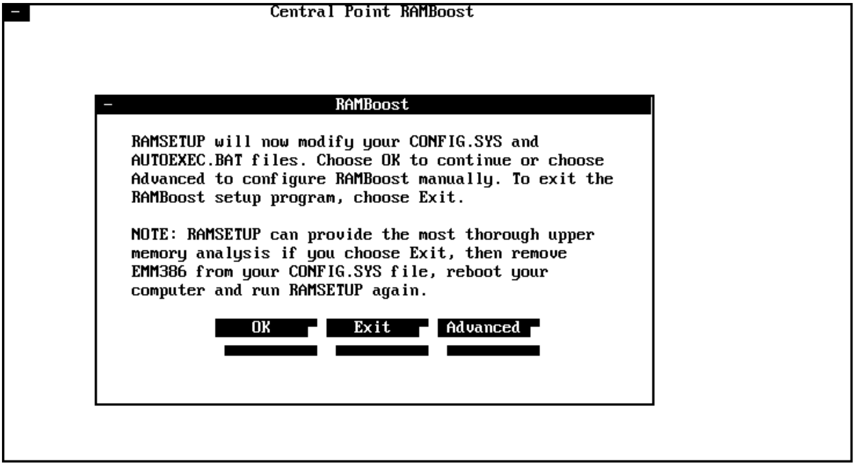
E osaa käsitellä useita tiedostoja yhtä aikaa ja osaa myös ikkunoida ne. DOS-komentojen tulokset (kuvassa DIR) saadaan palautumaan tiedostoksi. Lisäksi ohjelma osaa yksinkertaiset matemaattiset käskyt.

Alt+F8	Siirtää merkittyä aluetta oikealle.
Ctrl+H	Jakaa työtiedoston kahteen vaakasuoraan ikkunaan.
Ctrl+V	Jakaa työtiedoston kahteen pystysuoraan ikkunaan.
Ctrl+W	Vaihtaa toiseen ikkunaan.
Ctrl+Z	Zoomaa aktiivisen ikkunan koko ruudulle.
Ctrl+A	Vaihtaa ikkunointitapaa (yksi ikkuna koko ruudulla, kaksi pystysuoraa, neljä pientä ikkunaa, kaksi vaakasuoraa).

Seuraavat komennot on kirjoitettava ohjelman komentoriville:

tabs x y	Asettaa sarkaimet kohtaan x, y, ...
print	Tulostaa työtiedoston kirjoittimelle.
/teksti	Käynnistää "teksti"-sanan etsinnän.
c/t1/t2	Käynnistää "t1":n etsinnän ja korvauksen "t2":lla.

box c	Tekee merkitystä alueesta kommentin käyttämällä eri ohjelmointikielten käytäntöä (c vastaa C-kieltä, p Pascalia, a assembleria, e piirtää laatikon alueen ympäri, r muotoilee alueen tekstin uudelleen, b tekee välilyöntejä alueen ympäri).
get f	Lisää tiedostoon levyltä luettavan tiedoston nimeltä f.
put f	Lisää työtiedoston levyllä olevan tiedoston f loppuun.
math x	Laskee matemaattisen lausekkeen x arvon. Lopputuloksen ja argumenttien on oltava kokonaislukuja välillä -32768...32767.
mathh x	Laskee lausekkeen x arvon heksadesimaalisena. Jos argumentit eivät ole kymmenkantalukuja, niiden edessä pitää olla o-kirjain (oktaali) tai x-kirjain (16-kanta).
matho	Laskee lausekkeen x arvon oktaalisena.
add	Laskee merkityn alueen luvut yhteen.
autosave x	Kytkee automaattisen välitallennuksen päälle (ON) tai pois päältä (OFF). Välitallennus tehdään aina kun on painettu x kertaa Enteriä. Esimerkiksi komento AUTOSAVE 1 tekee välitallennuksen jokaisella Enterin painalluksella eli aina kun on kirjoitettu yksi uusi rivi.
autoshell x	Lähettää komentorivillä kirjoitetut käskyt automaattisesti DOCin komentotulkille, vastaukset palautuvat aktiiviseen ikkunaan tiedostoksi.
bot	Siirtyy tekstin loppuun.
cd D	Vaihtaa oletushakemiston D:ksi.
center	Keskittää merkityn alueen rivillä.
chr x	Näyttää ASCII-merkin x.
dolines	Suorittaa merkityn alueen sisällön komentoina (DOSin tai E:n komentoja).
edit x y	Hakee tiedostot x ja y muistiin.
help	Avustetekstit.
key x	Toistovakio seuraavalle komennolle tai näppäimelle.
loopkey x	Toistaa seuraavaa merkkiä pystysuoraan tiedostossa.
ma x y z p	Asettaa vasemman (x), oikean (y) marginaalin sekä ensimmäisen rivin sisennyksen (z) ja kappaleiden välissä olevien tyhjien rivien määrän (p).
mult	Kertoo merkityllä alueella olevat numerot keskenään.



RAMSETUP will now modify your CONFIG.SYS and AUTOEXEC.BAT files. Choose OK to continue or choose Advanced to configure RAMBoost manually. To exit the RAMBoost setup program, choose Exit.

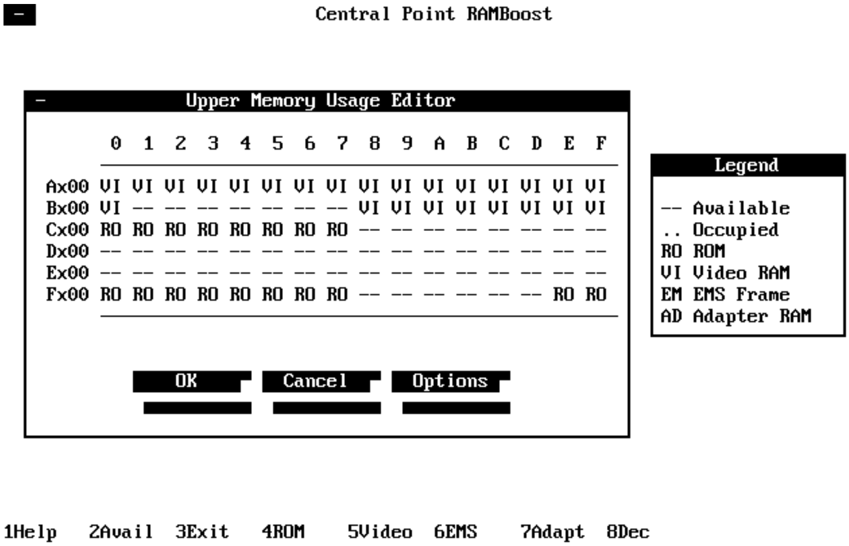
NOTE: RAMSETUP can provide the most thorough upper memory analysis if you choose Exit, then remove EMM386 from your CONFIG.SYS file, reboot your computer and run RAMSETUP again.

RAMBOOST korvaa MS-DOSin MemMakerin ja optimoi muistin käytön.

name	Nimeää muistissa olevan tiedoston uudelleen.
qdate	Näyttää päiväyksen komentorivillä.
qtime	Näyttää kellonajan komentorivillä.
rc	Näyttää seuraavan komennon paluukoodin (vastaa toiminnaltaan DOSin ERRORLEVELiä)
sort x	Lajittelee merkityn alueen nousevaan tai laskevaan (/R) järjestykseen. Jos x on /C, lajitellaan isot ja pienet kirjaimet samanarvoisina.
top	Siirtyy tekstin alkuun.
uppercase	Muuntaa merkityn alueen tekstin isoille kirjaimille.
ver	Näyttää E-editorin versionumeron.

RAMBOOST

Central Pointilta lainattu RAMBOOST on tuttu kaikille PC-Toolsia käyttäneille. Se optimoi muistin automaattisesti kuten MemMaker, mutta ei käytä LOADHIGH-rivejä. Sen sijaan RAMBOOST lukee toimintaparametrit omasta INI-tiedostostaan.



```
      0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F

Ax00 VI VI VI VI VI VI VI VI VI VI VI VI VI VI VI VI
Bx00 VI -- -- -- -- -- -- -- VI VI VI VI VI VI VI VI
Cx00 RO RO RO RO RO RO RO RO -- -- -- -- -- -- -- --
Dx00 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
Ex00 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
Fx00 RO RO RO RO RO RO RO RO -- -- -- -- -- -- RO RO
```

```
-- Available
.. Occupied
RO ROM
VI Video RAM
EM EMS Frame
AD Adapter RAM
```

Advanced-painikkeen takaa aukeaa asetusvalikko, josta voi määrätä EMS-kehyksen sijainnin ja ohjata ylämuistialueen käyttöä.

RAMBOOST käynnistetään komennolla RAMSETUP. Se tuo näyttöön valikon, josta päästään asetuksiin tai käynnistetään optimointi.

Varsinainen RAMBOOST toimii kahdessa vaiheessa: oppimistilassa (Learn) ja normaalitilassa (Active). Se siirtyy oppimistilaan aina, kun aloitustiedostoja on edellisen optimointikerran jälkeen muokattu. Normaalikäyttö tapahtuu Active-tilassa. Silloin käyttäjällä on kolme sekuntia aikaa keskeyttää RAMBOOSTin lataus muistiin jos optimointia ei jostain syystä haluta.

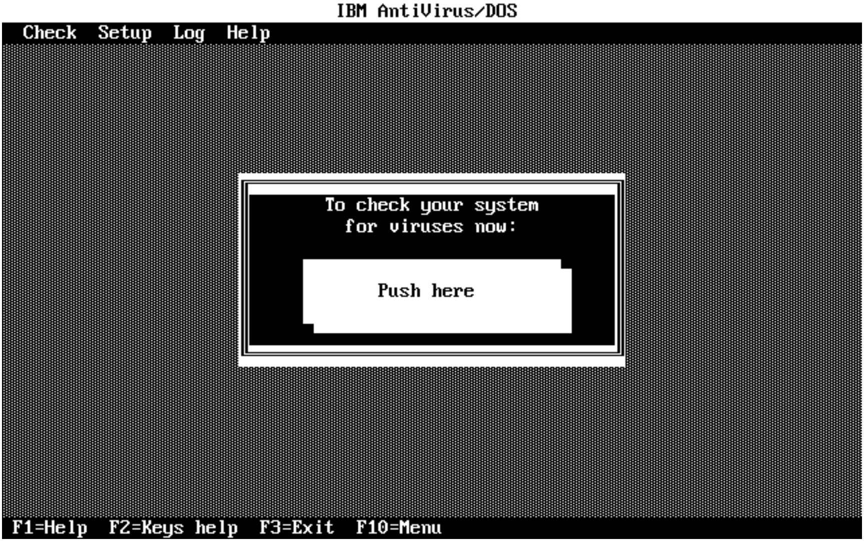
Asennuksen yhteydessä RAMBOOST siirtää itsensä oppimistilaan ja käynnistää mikron uudelleen. Se käy läpi jopa miljoonia erilaisia vaihtoehtoja ohjainten sijoittamiselle ylämuistiin. Tästä syystä RAMBOOSTin ajo kestää huomattavasti MemMakeria kauemmin. Lopputulos on kuitenkin sama: siirtämällä apuohjelmia ja laiteohjaimia ylämuistialueelle vapaa perusmuisti on saatu mahdollisimman suureksi.

Optimoinnin jälkeen C:\DOS\DATA\RAMBOOST.INI-tiedosto sisältää ladattavien ohjelmien vaatimat tiedot ja muistiasetukset. Käytön aikana RAMBOOST on itse muistinvarainen ohjelma, joka kuluttaa ylämuistialueelle ladattuna noin 10 kilotavua.

QConfig

QConfig on PC-DOSin yksinkertainen diagnostiikkaohjelma, joka kertoo mikron tekniikan perustiedot. Sen raportti ei yllä lähellekään MSD:n tarkkuutta, mutta on yhtä kaikki hyödyllinen varsinkin muistinhallinta-asetuksia tehtäessä.

```
Operating System: IBM PC-DOS Version  6.00
Date & Time     : 09/20/1993  10:48:45
Model ID        : FC            Sub-Model ID    :01
BIOS Revision   : 00            BIOS Date       :10/20/89
BIOS Type       : Award
Machine Type    : IBM AT-339 - Compatible
Processor       : Intel 80386
Estimated Speed : 19.1 Mhz
CoProcessor     : None
Bus Type        : AT 16-Bit Bus
Keyboard Type   : Enhanced
Mouse Type      : PS/2 Mouse          Mouse Buttons   : 2
Mouse Version   : 8.20
Equipment       : 3 Parallel Port(s)
                : 1 Serial Port(s)
                : 2 Diskette Drive(s)
                : 1 Fixed Disk(s)
                : Pointing Device
Serial Port 1   : Port 3F8-3FF
Parallel Port 1 : Port 378-37A
Parallel Port 2 : Port   2-  4
Primary Video   : VGA
Diskette Drive 1: 3.50"  - 1.44M - 80 Track - Type 4
Diskette Drive 2: 5.25"  - 1.2M  - 80 Track - Type 2
Fixed Disk 1    : 79 MB  = 81900 KB  =   83865600 bytes
Local -  Drive C: Size 81704K=79.7M Avail 23566K = 23.0M
Local -  Drive D: Size   508K= 0.4M Avail   508K =  0.4M
Net   -  Drive F: Size 287568K=280M Avail 138688K=135.4M
Total Memory    :  8192 KB = 8.0 MB
Conventional    :   640 KB
Extended Memory :  7552 KB
XMS Version     : 3.0
Adapter ROM    1: Addr C0000-C7FFF ATI Technologies
```



To check your system
for viruses now:

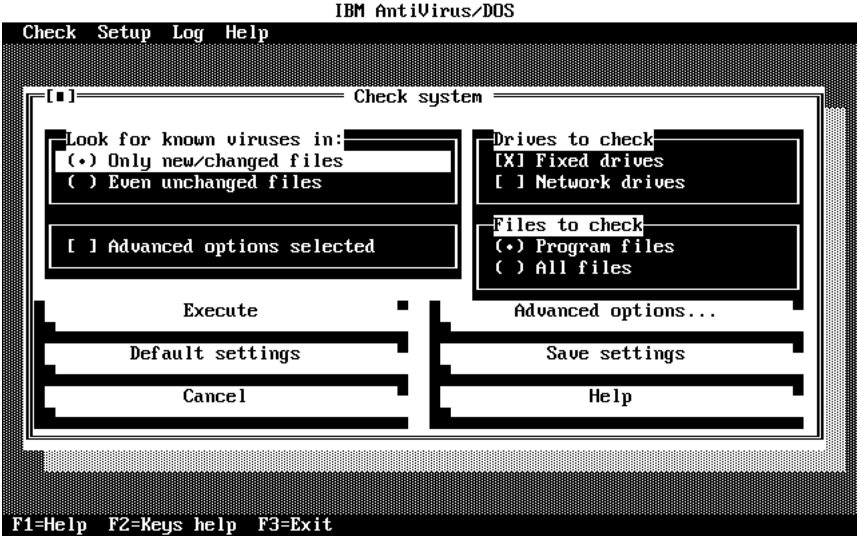
IBM virustenetsintäohjelman käyttöliittymä on askeettinen, mutta ohjelma on silti varsin tehokas.

Virusten etsintä

IBM on ottanut virustorjunnan vakavasti ja kehittänyt työtä varten oman ohjelman. Siitä on kolme versiota: IBMAVD.EXE (DOS), IBMAVSP. EXE (DOS ja OS/2) sekä IBMAVW. EXE (Windows). Lisäksi ohjelmassa on VSAFEa vastaava suoja (Shield) nimeltä IBMAVSH.COM.

Toiminnaltaan etsintäohjelma on perusteellinen ja sen monet lokitoiminnot ovat arvokkaita yrityskäytössä. Ohjelman käyttöliittymä on tehty DOS-version ehdoilla, eikä sekään ole kovin havainnollinen. Windowsissa liittymä näyttää suorastaan aneemiselta.

Check-valikossa ilmoitetaan tarkistettavat levyt. Vaihtoehtoina ovat joko levykkeet (Check diskettes, Ctrl+D) tai kiintolevy (Check system, Ctrl+S). Sen jälkeen etsintää voidaan rajata kaikkiin tiedostoihin tai pelkkiin ohjelmiin, vain uusiin tiedostoihin tai vain paikalliselle kiintolevylle.


IBM AntiVirus/DOS
Check
Setup
Log
Help
[■]
Check system
Execute
Advanced options...
Default settings
Save settings
Cancel
Help
F1=Help F2=Keys help F3=Exit

Look for known viruses in:
(•) Only new/changed files
( ) Even unchanged files

[ ] Advanced options selected

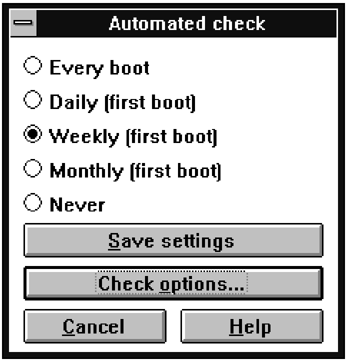
Drives to check
[X] Fixed drives
[ ] Network drives

Files to check
(•) Program files
( ) All files

Etsintä voidaan rajata pelkkiin uusiin tiedostoihin tai vain ohjelmatiedostoihin. Kohta Advanced options rajaa etsintää hakemistojen ja tarkentimien perusteella.

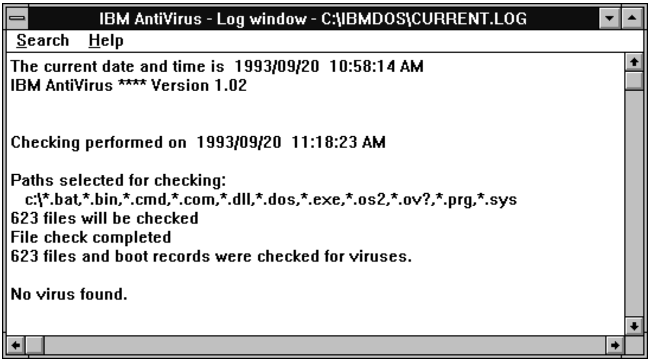
IBMAVSP on ohjelman pienempi versio, jonka voi käynnistää komentojossa tai levykkeeltä silloinkin, kun virus on sotkenut C: aseman.

Setup-valikosta etsinnän saa käynnistymään automaattisesti joko jokaisella käynnistyskerralla tai sitten päivän, viikon tai kuukauden ensimmäisellä käynnistyksellä:


Automated check
Save settings
Check options...
Cancel
Help

○ Every boot
○ Daily (first boot)
● Weekly (first boot)
○ Monthly (first boot)
○ Never

Etsinnän tulokset kirjoittautuvat lokeihin, joita on kaikkiaan kolme: nykyinen, edellinen ja kumuloituva. Nykyinen näyttää viimeksi suoritetun ajon tulokset, edellinen sitä edeltäneen ja kumuloituva pitää kirjaa kaikista automaattisesti käynnistyneistä ajoista.

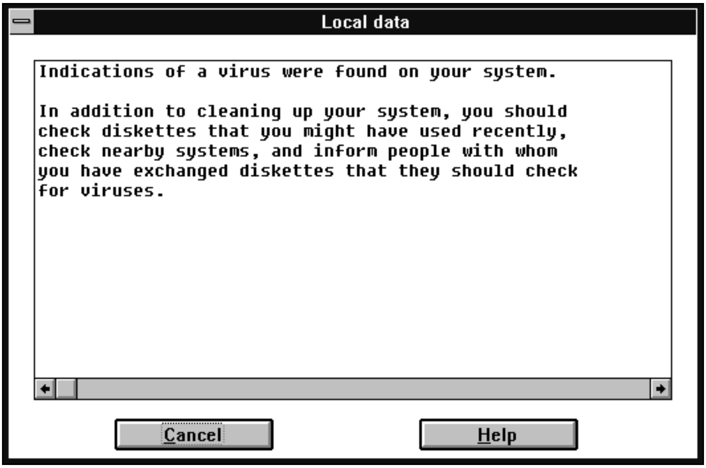


```
The current date and time is  1993/09/20  10:58:14 AM
IBM AntiVirus **** Version 1.02


Checking performed on  1993/09/20  11:18:23 AM

Paths selected for checking:
   c:\*.bat,*.bin,*.cmd,*.com,*.dll,*.dos,*.exe,*.os2,*.ov?,*.prg,*.sys
623 files will be checked
File check completed
623 files and boot records were checked for viruses.

No virus found.
```

Lista ohjelman tuntemista viruksista sekä lyhyt kuvaus niistä sijaitsee levyllä tiedostossa VIRINFO.LST. Varsinaiset sormenjäljet ovat koodattuina tiedostoon VIRSIG.LST.

Jos virus löytyy

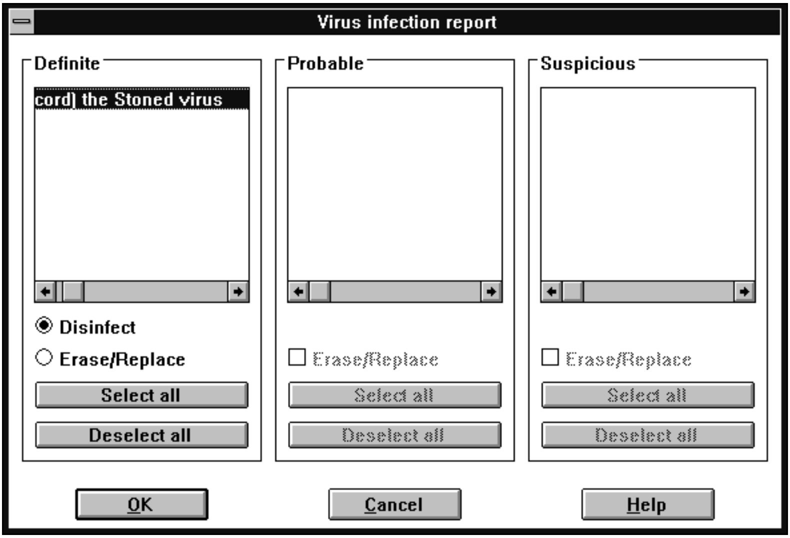
Viruksen löytyessä etsintäohjelma piipittää ja näyttää varoitusikkunan:



```
Indications of a virus were found on your system.

In addition to cleaning up your system, you should
check diskettes that you might have used recently,
check nearby systems, and inform people with whom
you have exchanged diskettes that they should check
for viruses.
```

Ilmoitus, joka ikkunassa näkyy, luetaan levyltä tiedostosta LOCAL. MSG. Yrityksen mikrotukihenkilö voi korvata tiedoston omallaan, jossa lukee suomeksi toimintaohjeet sekä yhteyshenkilö, jolle tapahtuneesta pitää ilmoittaa.

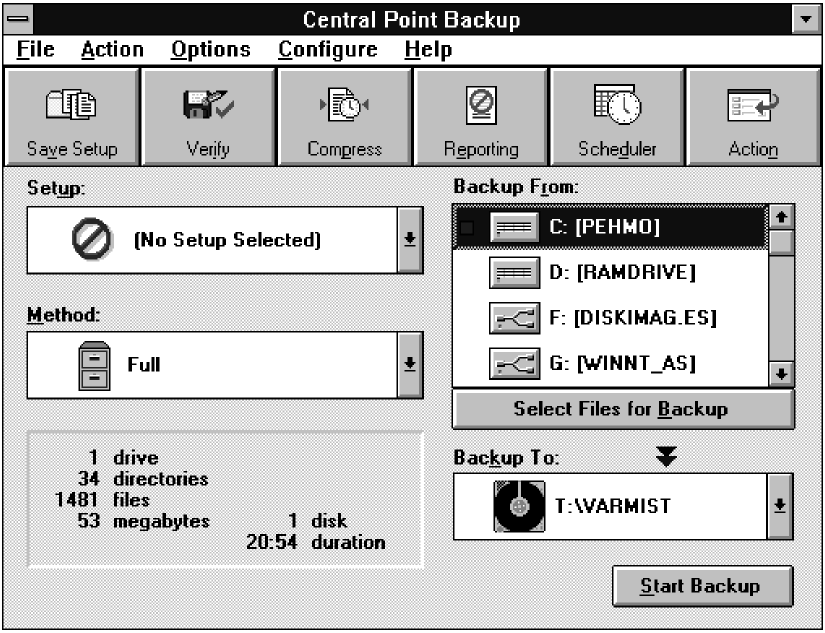
Viruksen nimi näkyy sen jälkeen ikkunassa, jossa on kolme osaa: varmat virukset (definitive), luultavat virukset (probable) ja epäilyttävät tiedostot (suspicious):


Virus infection report
Definite
cord] the Stoned virus
● Disinfect
○ Erase/Replace
Select all
Deselect all
Probable
☐ Erase/Replace
Select all
Deselect all
Suspicious
☐ Erase/Replace
Select all
Deselect all
OK
Cancel
Help

Disinfect-valinta poistaa viruksen tiedostosta tai käynnistyslohkosta kun taas Erase/Replace poistaa tiedoston tai tyhjentää lohkon. Windows -versio ei osaa poistaa kaikkia käynnistyslohkoon tarttuneita viruksia, joten niiden siivoaminen kannattaa tehdä ohjelman DOS-osuudella.

Tieto havaitusta viruksesta tallentuu myös lokiin. Esimerkin Stoned-virus tuottaa tekstin

```
Infected file warning:
  Infected object: A:
  Stoned
  Standard virus strain.
  the Stoned virus

A virus has probably infected this diskette.
```


Central Point Backup
File
Action
Options
Configure
Help
Save Setup
Verify
Compress
Reporting
Scheduler
Action
Select Files for Backup
Start Backup

Setup: [No Setup Selected]

Method: Full

```
   1  drive
  34  directories
1481  files
  53  megabytes         1  disk
                    20:54  duration
```

Backup From:
C: [PEHMO]
D: [RAMDRIVE]
F: [DISKIMAG.ES]
G: [WINNT_AS]

Backup To: T:\VARMIST

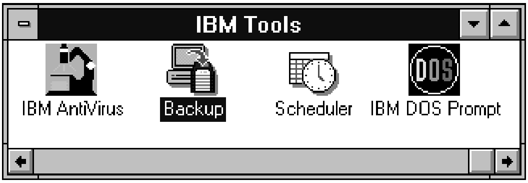
Varmuuskopiointi

Central Pointilta lainattu varmuuskopiointiohjelma sisältää suunnilleen samat toiminnot kuin Microsoftin käyttämä, alunperin Symantecilta kotoisin oleva ohjelma. Siinä on kuitenkin tärkeä parannus: ohjelma tunnistaa sekä suoralla että SCSI-liitännällä toimivat nauha-asemat.

Toinen merkittävä parannus on ohjelman kyky toimia yhteistyössä automaattisen käynnistyksen kanssa. Tämän ansiosta ohjelman voi jättää tekemään varmistuksia vaikka yön tai viikonlopun yli. Ohjelmasta on sekä DOS- että Windows-versio.

Lisäksi ohjelmassa on joukko pieniä parannuksia, kuten mahdollisuus suojata tehdyt varmistukset salasanalla, kyky kurkistaa tiedostojen sisään niitä valittaessa sekä tuki Novell-verkkokäytölle, mikä mahdollistaa lähiverkon serverin varmistuksen työasemasta käsin jos käyttäjällä on siihen tarvittavat oikeudet.

DOSin asennusohjelma lisää käynnistyskuvakkeen Windowsin valikkoon IBM Tools-kohtaan.


IBM Tools
IBM AntiVirus
Backup
Scheduler
IBM DOS Prompt

Microsoftin tapaan myös PC-DOSin asennusohjelma luo Windowsiin uuden ikkunan, josta käynnistyvät DOSin työkalujen Windows-versiot.

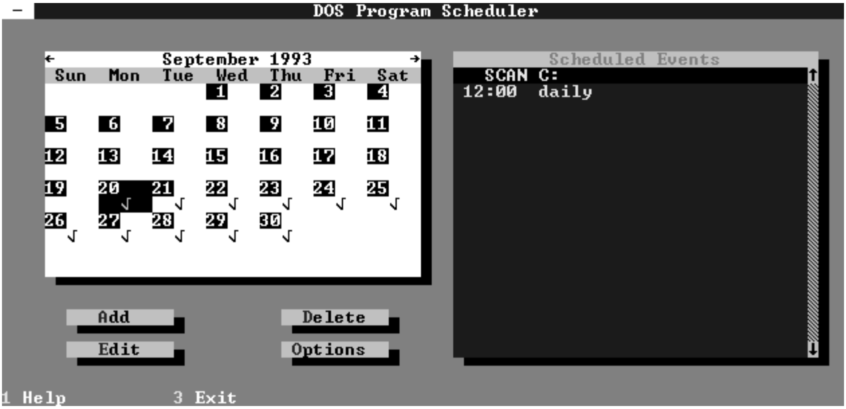
Käynnistysohjelma Scheduler

Käynnistysohjelma on tarkoitettu käynnistämään muita ohjelmia haluttuun aikaan. Ohjelma koostuu kahdesta osasta. Niistä ensimmäinen on muistinvarainen ja se ladataan muistiin komennolla

```
C:\>CPSHED
```

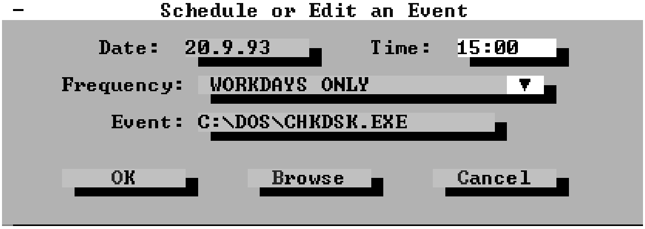
Jos automaattista käynnistystä aiotaan käyttää, komento kannattaa lisätä AUTOEXEC.BATiin.

Käynnistyslistalla olevia ohjelmia muokataan ja lisätään toisella ohjelmalla. Se käynnistyy komennolla SCHEDULE ja näyttää listan tehdyistä merkinnöistä:


DOS Program Scheduler
September 1993
Sun Mon Tue Wed Thu Fri Sat
1 2 3 4
5 6 7 8 9 10 11
12 13 14 15 16 17 18
19 20 21 22 23 24 25
26 27 28 29 30
Scheduled Events
Add
Delete
Edit
Options
1 Help
3 Exit

```
SCAN C:
12:00  daily
```

Uusi ohjelma lisätään listaan Add-painikkeella. Se kysyy ohjelman päiväyksen ja kellonajan, käynnistyspäivän (Frequency) ja käynnistyskomennon (Event):

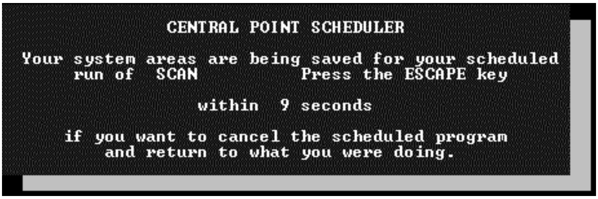


```
Schedule or Edit an Event

Date:  20.9.93        Time:  15:00
Frequency:  WORKDAYS ONLY
Event:  C:\DOS\CHKDSK.EXE
```

Käynnistyskohdassa ovat seuraavat vaihtoehdot:

One time only	käynnistys vain kerran
Daily	käynnistys joka päivä
Workdays only	vain työpäivisin (ma-pe)
Weekly	joka viikko
Monthly-fixed day	kuukausittain määräpäivänä
Monthly-weekday	kuukausittain määrättynä viikonpäivänä
Biweekly	joka toinen viikko

Kun käynnistyksen aika sitten koittaa, ohjelman muistinvarainen osuus keskeyttää käynnissä olevan DOS-ohjelman ja tulostaa muistutuksen 15 sekuntia ennen määräaikaa:



```
               CENTRAL POINT SCHEDULER

Your system areas are being saved for your scheduled
     run of  SCAN          Press the ESCAPE key

                 within  9 seconds

    if you want to cancel the scheduled program
        and return to what you were doing.
```

Ellei laskentaa keskeytetä ESC-näppäintä painamalla, ohjelma käynnistyy kun laskuri on pudonnut nollaan asti.

Käynnistysohjelmasta on myös Windows-versio, mutta se pystyy käynnistämään vain varmuuskopiointiohjelman.

CPSCHED.EXE poistetaan tarvittaessa muistista /U-valitsimella.

Datamon ja Undelete

DATAMON on ohjelma, joka vastaa MS-DOSin Undeleteä. Se seuraa poistettavia tiedostoja, siirtää ne haluttaessa Sentry-hakemistoon ja mahdollistaa tiedostojen palauttamisen poiston jälkeen.

Datamon ladataan muistiin AUTOEXEC.BATissa ja se tuntee seuraavat valitsimet:

/load	luetaan toiminta-asetukset DATAMON.INI -tiedostosta
/low	lataus perusmuistiin, vaikka ylämuistialueellakin olisi vielä tilaa
/status	näyttää käytössä olevan poistonsuojausmenetelmän ja asemat, joilla se on käytössä
/sentry+	ottaa käyttöön sentry-seurannan
/sentry-	poistaa sentry-seurannan
/tracker+	ottaa käyttöön tavallisen poistonseurannan
/tracker-	poistaa poistonseurannan käytöstä
/u	poistaa ohjelman muistista

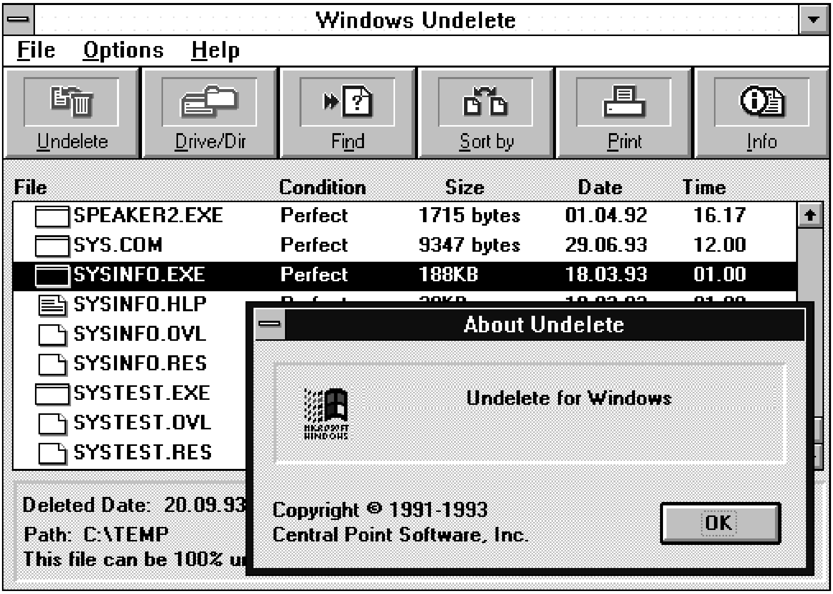
Ohjelma toimii kuten MS-DOSin Undeleten muistinvarainen osuus. Jos Sentry-seuranta on käytössä, poistetut tiedostot siirretään tilapäisesti Sentry-hakemistoon josta ne on helppo palauttaa takaisin käyttöön.

Varsinainen tiedostojen palautusohjelma on nimeltään Undelete ja siitä on sekä DOS- että Windows-versiot. Jälkimmäinen on sama kuin MS-DOSin mukana tuleva, vaikka copyright-tekstit ovatkin alkuperäiset ja osoittavat pelkästään Central Pointia.

Ohjelman DOS-versio puuttuu MS-DOSista kokonaan, mutta PC-DOSissa se on mukana. Se on Windows-mallia teknisempi käyttää, mutta mahdollistaa mm. seuraavat uudet asiat:

- Tiedoston luonti käsityönä yksittäisistä varausyksiköistä, jos poistonseurantaa ei ole käytetty ja tiedosto on ollut pahoin pirstoutunut. Työ vaatii suurta kärsivällisyyttä ja hyvää DOS-tuntemusta, mutta on ainakin teoriassa mahdollista.

- 123/Sinfonia-, dBase- ja tekstitiedostojen tuki niin, että palautusohjelma pystyy etsimään tiedostoja levyltä vaikkei poiston-



File	Condition	Size	Date	Time
SPEAKER2.EXE	Perfect	1715 bytes	01.04.92	16.17
SYS.COM	Perfect	9347 bytes	29.06.93	12.00
SYSINFO.EXE	Perfect	188KB	18.03.93	01.00
SYSINFO.HLP				
SYSINFO.OVL				
SYSINFO.RES				
SYSTEST.EXE				
SYSTEST.OVL				
SYSTEST.RES				

Deleted Date: 20.09.93
Path: C:\TEMP
This file can be 100% u

Undelete for Windows

Copyright © 1991-1993
Central Point Software, Inc.

PC-DOSin mukana toimitettavan Undeleten Windows-versio on sama kuin MS-DOSin mukana tuleva, vaikka copyright-tekstit ovatkin erilaiset.

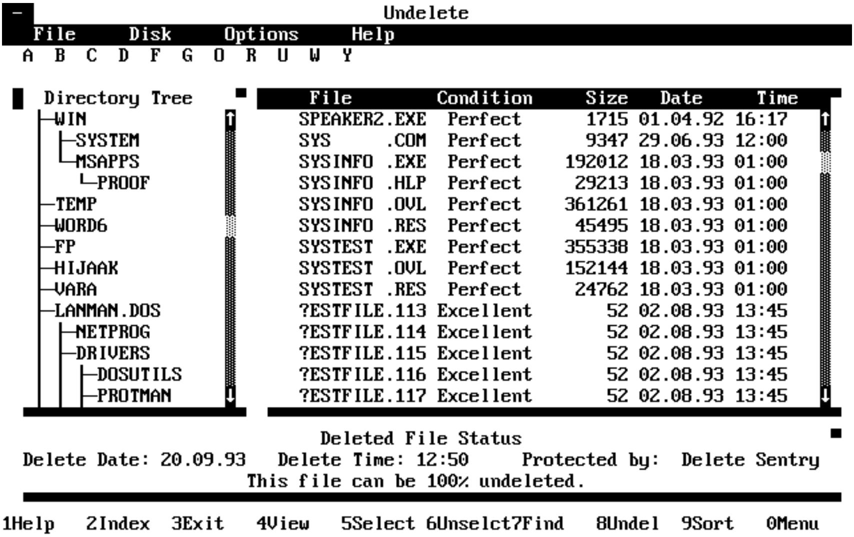
seurantaa olisi käytetty.

- Poistettujen tiedostojen etsintä varausyksiköiden numeroiden perusteella.

- Tuki Dr DOSin DelWatchille ja NetWare 386:lle.

PCMCIA-tuki

PCMCIA-kortit ovat luottokortin kokoisia ja ne on tarkoitettu lähinnä akkukäyttöisiin matkakoneisiin. Tekniikkaa hyödynnetään myös ns. vihreissä PC:issä, koska kortit vievät pienen kokonsa vuoksi erittäin vähän sähköä ja pöytäpinta-alaa. Saatavilla olevien PCMCIA-korttien valikoima kattaa mm. modeemit, faksit, verkkokortit, SCSI-liitännät sekä erilaiset massamuistit.


Undelete
File Disk Options Help
A B C D F G O R U W Y
1Help 2Index 3Exit 4View 5Select 6Unselct7Find 8Undel 9Sort 0Menu

```
Directory Tree        File          Condition    Size   Date     Time
├WIN                  SPEAKER2.EXE  Perfect      1715 01.04.92 16:17
│├SYSTEM              SYS     .COM  Perfect      9347 29.06.93 12:00
│└MSAPPS              SYSINFO .EXE  Perfect    192012 18.03.93 01:00
│  └PROOF             SYSINFO .HLP  Perfect     29213 18.03.93 01:00
├TEMP                 SYSINFO .OVL  Perfect    361261 18.03.93 01:00
├WORD6                SYSINFO .RES  Perfect     45495 18.03.93 01:00
├FP                   SYSTEST .EXE  Perfect    355338 18.03.93 01:00
├HIJAAK               SYSTEST .OVL  Perfect    152144 18.03.93 01:00
├VARA                 SYSTEST .RES  Perfect     24762 18.03.93 01:00
├LANMAN.DOS           ?ESTFILE.113 Excellent       52 02.08.93 13:45
│├NETPROG             ?ESTFILE.114 Excellent       52 02.08.93 13:45
│├DRIVERS             ?ESTFILE.115 Excellent       52 02.08.93 13:45
││├DOSUTILS           ?ESTFILE.116 Excellent       52 02.08.93 13:45
││├PROTMAN            ?ESTFILE.117 Excellent       52 02.08.93 13:45

                      Deleted File Status
Delete Date: 20.09.93   Delete Time: 12:50    Protected by:  Delete Sentry
                   This file can be 100% undeleted.
```

PC-DOSin mukana toimitetaan myös DOSissa toimiva palautusohjelma. Se on Windows-versiota teknisempi. Osaava käyttäjä pystyy sen avulla parsimaan tiedoston kasaan pienistäkin palasista.

PC-DOS 6.1:n tuki PCMCIA-korteille tarkoittaa käytännössä seuraavia asioita:

- **WPCMINFO.CPL** tuo uuden kuvakkeen Control Paneliin PCMCIA-palvelujen käyttöä varten.
- **PCFORMAT** alustaa SRAM-kortit kiintolevyn tapaan, jotta niitä voidaan käyttää tiedon tallentamiseen. Kortin enimmäiskoko on 32 Mt.
- **PCMINFO** näyttää tekniset tiedot asennetuista PCMCIA-korteista
- **PCMCS** mahdollistaa PCMCIA-korttien vaihdon lennossa mikroa sammuttamatta.

- **PCMVCD.386** on tuki tietoliikennekorteille (telefaksi ja modeemi) Windowsia varten.
- **PCMFDD** saa PCMCIA-muistikortin näyttämään tavalliselta levykkeeltä.

Muut ohjelmat

Edellä kuvattujen uusien tai muuttuneiden ohjelmien lisäksi PC-DOS 6.1 sisältää seuraavat tiedostot:

UMBMONO.SYS
Ottaa käyttöön yksivärisen näytönohjaimen RAM-muistin niin, että se näkyy UMB-alueena. Komento toimii kaikissa PC:issä 8088:sta alkaen ja antaa käyttöön 4 kilotavun alueen, johon LOADHIGH-komennolla voidaan ladata ohjaimia perusmuistista.

Käyttö edellyttää, että EMM386:tta ei ole ladattu. Ohjaimen on myös sijaittava HIMEM.SYSin jälkeen.

Suoraan kuvaruutumuistiin kirjoittavat sovellukset saattavat käyttää samaa muistialuetta UMBMONO.SYSin kanssa ja tuottaa ongelmia. Tällöin ohjain pitää poistaa käytöstä.

Koska ohjaimen käyttämä videomuisti on erittäin hidasta, ohjelmat saattavat toimia UMB-lohkoon ladattuna selvästi perusmuistia hitaammin.

UMBCGA.SYS
Kuten UMBMONO, mutta käyttää CGA-kortilla olevaa muistialuetta ja antaa siten käyttöön 16 kilon UMB-lohkon jos grafiikkaa ei tarvita.

UMBHERC.SYS
Kuten UMBCGA.SYS, mutta tarkoitettu Hercules-grafiikkakortin käyttäjille. Lisää muistia 60 kilotavulla.

UMBEMS.SYS
Kuten edelliset, mutta käyttää EMS-lisäkortilta saatua 64 kilon ikkunaa UMB-lohkona.

MEUTOINI

Muuntaa vanhan DOS Shellin käyttämän .MEU-asetustiedoston uudempaan INI-muotoon.

CMOSCLK.SYS

Laiteohjain, joka korvaa DOSin sisäisen kellon. Tarkoitettu asennettavaksi silloin kun DOSin kello edistää tai jätättää merkittävästi.

Laajennettu koodisivutuki

PC-DOS 6.1 tukee DOSin perussivujen lisäksi seuraavia koodisivuja: 855 (kyrillinen), 857 (turkkilainen), 866 (venäläinen) ja 869 (kreikkalainen). Tiedosto EGA.CPI sisältää tuen sivuille 437, 850, 852, 855, 860 ja 863; EGAX.CPI vastaavasti sivuille 857, 861 ja 869. Kirjoitintuki on tiedostoissa 4201.CPI (Proprinterit 4201 ja 4202) sekä 4208.CPI (X24E 4207, 4208). Tiedosto PPDS.CPI tukee laserkirjoitinta 4019 ja EPS.CPI Epsonin kirjoittimia.

Uusia maakoodeja ovat Serbia/Montenegro (koodi 381, näppäinohjain yc), Jugoslavia (koodi 038, näppäinohjain yu), Turkki (koodi 090, näppäinohjain tr), Slovakia (koodi 042, näppäinohjain sl), Slovenia (koodi 386, näppäinohjain yu), Kroatia (koodi 384, näppäinohjain yu), Bosnia-Hertsegovina (koodi 387, näppäinohjain yu), Albania (koodi 355, näppäinohjain al), Tsekki (koodi 042, näppäinohjain cz).

16

DOS 6.2

Marraskuussa 1993 Microsoft julkisti DOS 6.2:n, joka täydensi alkuperäistä 6.0-versiota. Suurin syy 6.2:lle oli tarpeessa parantaa DoubleSpace-pakkauksen virheensietokykyä, mutta samalla Microsoft toteutti joukon muitakin pitkään odottaneita uudistuksia.

DOS 6.2 asennetaan tavallisen DOS-päivityksen tapaan. Asennusohjelma kopioi vanhan DOSin talteen OLD_DOS.1-hakemistoon, josta se voidaan palauttaa takaisin mikäli tarpeen. Asennusohjelma toimii 6.0:n tapaan.

Mitä uutta?

Seuraavassa on lueteltu DOS 6.2:n uudet ominaisuudet. Tärkeimpiä niistä on käsitelty erikseen listan jälkeen.

Uudistunut DoubleSpace

Levyn pakkausohjelmaa on uudistettu lisäämällä siihen joukko sisäisiä virhetarkistuksia. Pakatut levykkeet kiinnitetään (mount) automaattisesti eikä erillistä Mount-käskyä enää tarvita. Palautuskomento purkaa pakatun aseman takaisin alkuperäiseen tilaansa.

ScanDisk

ScanDisk on levynkorjausohjelma, joka tutkii kirjanpidon loogisen kunnon CHKDSK:n tapaan, mutta on huomattavasti sitä kehittyneempi vikoja korjatessaan. ScanDisk vastaa toiminnoiltaan kaupallisia levynkorjausohjelmia (Norton Disk Doctor, PC Tools DiskFix).

Uusi Smartdrv 5.0

Uusi välimuistiohjelman versio 5.0 nopeuttaa nyt myös CD ROM-asemia. Lisäksi sen turvallisuutta on paranneltu niin, että se tyhjentää kirjoitusmuistin sisällön aiempaa useammin levylle ja näin minimoi sähkökatkon tai virran katkaisun aiheuttamia vahinkoja. Ongelma, joka aikanaan pakotti asentamaan Smartdrv:n ennen KEYBiä, on korjattu eikä välimuistin sijainnilla AUTOEXEC.BATin sisällä enää ole väliä.

Oletusarvona Smartdrv asentuu vain lukupuskurilla, mikä on usein turhan varovainen käyttömuoto. Siksi käyttäjän kannattaa muokata Smartdrv:n asennusta ottamalla käyttöön myös kirjoituspuskuri.

Uusi DISKCOPY

Uusi DISKCOPY tekee levykkeestä täydellisen kopion ilman turhia levykkeiden vaihtoja. Lähdelevyä lukiessaan se kirjoittaa koko levyn aputiedostoon kiintolevylle. Sen jälkeen vaihdetaan kohdelevyke ja DISKCOPY kirjoittaa tiedon takaisin levylle ja poistaa lopuksi aputiedoston.

Aputiedosto syntyy TEMP-muuttujan osoittamaan hakemistoon ja saattaa näyttää esimerkiksi seuraavalta:

```
 Directory of C:\TEMP

.           <DIR>       09.09.93   18.14
..          <DIR>       09.09.93   18.14
CPDBAJBL      1 474 560 21.10.93   15.50
```

Jos hakemistoa, johon TEMP-muuttuja osoittaa ei ole olemassa tai jos levyllä ei ole riittävästi tilaa, DISKCOPY antaa varoituksen

```
Error creating image file. Diskcopy will revert to a
multiple-pass copy.
```

ja alkaa tehdä kopiointia vanhaan tapaan vain perusmuistia käyttäen. Sama toiminta saadaan pakotettua käyttöön /M-valitsimella.

CONFIG.SYSin ; ja ?

Puolipiste vastaa REM-lausetta CONFIG.SYSissä. Kysymysmerkillä pakotetaan DOS vahvistamaan CONFIG.SYS-asetus käynnistyksen yhteydessä. Itse asiassa ominaisuudet ovat jo 6.0:ssa, mutta ne on dokumentoitu vasta 6.2:sta lähtien.

Maa-asetus vaikuttaa numerotietoihin

DOS 6.2:sta lähtien komentotulkin ja apuohjelmien antamat tulosteet muotoilevat numerotiedot CONFIG.SYS-tiedoston COUNTRY-asetuksen mukaisesti. Esimerkiksi DIR- ja CHKDSK-listausten numerotiedot ovat sen jälkeen helpompia hahmottaa — kunhan uuteen esitystapaan ehtii tottua.

COMMAND /Y /C

Komento COMMAND /Y /C JONO.BAT askeltaa komentojonon rivi riviltä, mikä helpottaa jonoissa olevien virheiden jäljittämistä. Jokaisen komentojonon rivin loppuun tulostuu suorituksen aikana [Y/N]?. Rivi suoritetaan painamalla Y:tä ja ohitetaan N:llä.

DoubleSpacen ohitus käynnistyksessä

Jos mikro halutaan käynnistää ilman DoubleSpacea, vaikka järjestelmässä onkin pakattuja levyjä, pidetään käynnistyksen aikana pohjassa joko CTRL+F5 (ohittaa AUTOEXEC.BAT ja CONFIG.SYS) tai CTRL+F8 (kyselee ajettavat rivit yksittäin). ESC suorittaa loput komennot, F5 ohittaa kaikki vielä jäljellä olevat rivit.

Parannettu Defrag

Defrag järjestelyohjelma käyttää jatkomuistia työtilana ja pystyy siten järjestelmään paljon suurempia levyjä ja useampia tiedostoja kuin aikaisemmin.

Varoitus päällekopioinnista

COPY, XCOPY ja MOVE antavat varoituksen, mikäli yritetään kopioida saman nimisen tiedoston päälle. Esimerkiksi komento

```
C:\TEKSTI>COPY JUTTU.TXT \JUTUT
```

antaa varoituksen, mikäli hakemistossa on jo JUTTU.TXT-tiedosto

```
Overwrite C:\JUTUT\JUTTU.TXT (Yes/No/All)?
```

Uusi tiedosto korvaa vanhan, jos painetaan Y:tä. N keskeyttää kopioinnin ja A korvaa kaikki samassa komennossa (esim. COPY *.*) esiintyvät päällekkäiset tiedostot. Komentojonojen aikana varmistusta ei tehdä, koska monet vanhat komentojonot on tehty luottaen siihen, ettei päällekirjoitus keskeytä kopiointia.

Päällekirjoituksen varmistusta ohjataan joko ympäristömuuttujalla tai /Y-valitsimella. COPY-käskyn perään liitetty /Y aiheuttaa korvauksen ilman kysymyksiä eli toiminnan vanhojen DOS-versioiden tapaan. Valitsin /-Y varmistaa ennen kuin tiedosto korvataan. Samaa asiaa säädellään COPYCMD-ympäristömuuttujalla. Kun sille annetaan arvo

```
SET COPYCMD=/Y
```

COPY käyttäytyy vanhojen DOS-versioiden tapaan. Vastaavasti /-Y saa sen kysymään varmistuksen korvaustilanteessa — myös silloin kun kopiointi tapahtuu komentojonon sisällä. Jos käytetään sekä ympäristömuuttujaa että valitsinta, valitsimen arvo ratkaisee.

DoubleSpace

Alkuperäistä DOS 6:ssa ollutta DoubleSpace-pakkausta arvosteltiin sen vähäisten virhetarkistusten vuoksi. Vaikka DS:ssä ei ollutkaan varsinaista bugia, se ei tutkinut levyn fyysistä kuntoa ennen asennusta eikä tarkistanut levylle kirjoitettua tietoa. Jokin toinen ohjelma oli saattanut kirjoittaa vahingossa DS-ohjaimen puskurialueelle, mikä johti virheellisen tiedon kirjoittumiseen levylle.

Lisäksi DS:ssä oli joukko käyttöä hankaloittavia ominaisuuksia, jotka on korjattu 6.2:ssa (pakkauksen purku, levykkeiden automaattinen kiinnitys). Myös DS:n muistivaatimus on pienentynyt. Kun ohjain aiemmin kulutti 44 kiloa muistia, peruskoko on nyt vain 33 kiloa. AutoMount kasvattaa koon 37 kiloon.

Automount

Kun Automount on käytössä (oletusarvo), DS kiinnittää pakatun levykkeen automaattisesti järjestelmään jopa Windows-sovellusta käytettäessä. Jos pakattuja levykkeitä ei aiota käyttää, Automount kannattaa poistaa muistin säästämiseksi (4 kt). Se tehdään poistamalla rasti valikosta (Tools/Options/Enable automounting) tai komennolla DBLSPACE /AUTOMOUNT=0. Toiminto palautetaan käyttöön lisäämällä rasti tai komentoriviltä käyttämällä ykköstä nollan sijaan.

Asetus astuu voimaan vasta seuraan käynnistyksen jälkeen.

DoubleGuard

DoubleGuard pitää puskurissa olevasta tiedosta tarkistussummaa. Kun tietoa kirjoitetaan levylle, sitä verrataan tarkistussummaan. Jos luvut poikkeavat toisistaan, jokin ohjelma on kirjoittanut puskurin alueelle ja sotkenut siellä olevan tiedon. Silloin DS:lle ei jää muuta vaihtoehtoa kuin pysäyttää mikro lisävahingon välttämiseksi.

DoubleGuard ei vaikuta muistinkulutukseen, mutta ylimääräinen tarkistussumman laskenta hidastaa levylle kirjoittamista. Oletusarvona suoja on päällä, mutta se saadaan poistettua Automountin tapaan joko valikosta (Tools/Options/Enable DoubleGuard safety checking) tai komentoriviltä (DBLSPACE /DOUBLEGUARD=0).

Aseman purku: Uncompress

DS pystyy nyt palauttamaan pakatun aseman takaisin alkuperäiseen, pakkaamattomaan tilaansa komennolla DBLSPACE /UNCOMPRESS tai valikosta (Tools/Uncompress). Jotta purkaminen olisi mahdollista, isäntäasemalla pitää olla tarpeeksi vapaata tilaa tiedostoja varten.

Ennen purkamista DS tarkistaa, etteivät isäntäaseman päähakemiston tiedosto- tai hakemistonimet mene päällekkäin puretun aseman kanssa. Jos päähakemistoissa on samoja tiedostoja, DS varoittaa asiasta ja luo niistä tiedoston DBLSPACE.LOG. Purkaminen on mahdollista vasta kun käyttäjä on poistanut saman nimiset tiedostot lokitiedoston mukaisesti. Lisäksi DS suorittaa ScanDisk-ajon varmistaakseen, ettei isäntäasemalla ole kirjanpito- eikä pintavirheitä ennen kuin palautusta aletaan tehdä.

Kun viimeinen pakattu asema on saatu purettua, Uncompress poistaa DS:n laiteohjaimen ja INI-tiedoston päähakemistosta. Vanhassa versiossa ohjain jäi päähakemistoon ja latautui siksi muistiin vaikka kaikki pakatut asemat oli poistettu Delete-komennolla.

Lopuksi DS käynnistää koneen uudelleen.

ScanDisk

ScanDisk on tervetullut uusi varusohjelma, sillä se havaitsee ja korjaa erilaisia levyvirheitä huomattavasti CHKDSKiä tehokkaammin. Niinpä tekijät ovat lisänneet CHKDSK-ajon loppuun muistutuksen uudesta, paremmasta ohjelmasta:

```
Instead of using CHKDSK, try using SCANDISK.
```

Koska ScanDisk tekee kaiken sen minkä CHKDSK ja enemmänkin, CHKDSKiä tarvitaan jatkossa tuskin mihinkään.

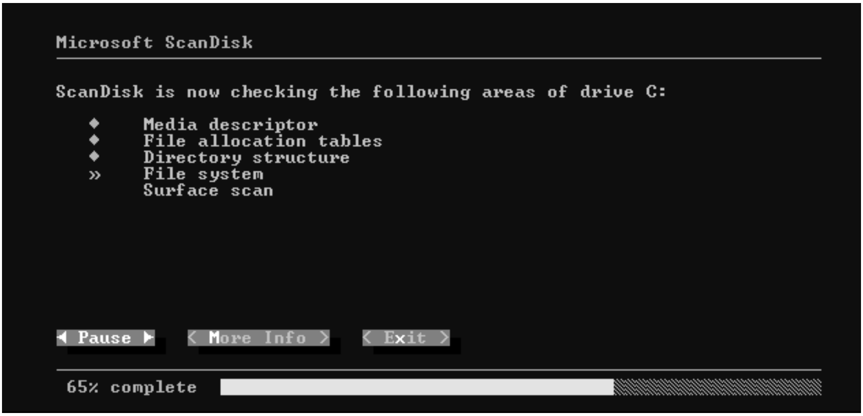
ScanDisk analysoi ja osaa korjata (tai ainakin poistaa käytöstä) seuraavat alueet:

- FAT-alueen tunnistetavu (media descriptor)
- Tilanvaraustaulukko (File Allocation Table)
- Hakemistojärjestelmä (Directory structure)
- Tiedostojärjestelmä (File System): ristiinlinkitykset, virheelliset varausketjut, lost cluster-alueet
- Pintaviat (surface scan): levylle esimerkiksi kulumisen tai tärähdysten myötä syntyneet uudet vika-alueet
- DoubleSpace-asemat: sisäiset tietorakenteet, kirjanpito ja tunnisteet
- Käynnistyslohko (Boot sector)

Asema voi olla

- levyke
- kiintolevy
- RAM-levy
- DoubleSpace -pakattu levy
- muistikortti (PCMCIA)

Jos levyltä löytyy korjattavia virheitä, tieto korjauksista voidaan kirjoittaa levykkeelle aputiedostoon. Mikäli korjaus oli virheellinen eikä auttanut, alkuperäinen tilanne saadaan palautettua tämän aputiedoston avulla. Vaikka ScanDisk onkin varsin kehittynyt, erehtymätön sekään ei ole! Ja eräät levyvirheet ovat suorastaan mahdottomia korjata.



```
Microsoft ScanDisk

ScanDisk is now checking the following areas of drive C:

   ◆     Media descriptor
   ◆     File allocation tables
   ◆     Directory structure
   »     File system
         Surface scan

 65% complete
```

ScanDisk on näppärä apuohjelma levyn kirjanpidon analysointiin ja mahdollisten korjausten tekemiseen. Se korvaa täysin vanhan CHKDSK:n.

ScanDiskin käyttöliittymä on tuttu jo MemMaker-ohjelmasta. Ohjelmassa on seuraavat käynnistysvalitsimet:

asema	Tarkistaa halutun aseman (esim. SCANDISK D:).
/ALL	Tutkii ja tarvittaessa korjaa kaikki koneessa olevat levyasemat.
/AUTOFIX	Tekee korjaukset kysymättä vahvistusta.
/CHECKONLY	Tekee tarkistuksen, mutta ei korjauksia.
/CUSTOM	Lukee toiminta-asetukset SCANDISK.INIstä.
/FRAGMENT	Tarkistaa seuraavan tiedoston tai tiedostojen pirstoutumisasteen (esim. /FRAGMENT *.TXT).
/MONO	Näytönohjaus yksivärisesti.

/NOSAVE	Poistaa automaattisesti lost cluster-alueet eikä luo niistä tiedostoja (yhdessä AUTOFIXin kanssa).
/NOSUMMARY	Ohittaa ajon lopussa näkyvän yhteenvedon.
/SURFACE	Suorittaa automaattisesti levyn pintatarkistuksen ja varmistaa, että levyn tiedot ovat luettavissa ja kirjoitettavissa. DoubleSpace-asemilla tarkistetaan vain tiedostojen purettavuus.
/UNDO	Käyttää edellisen korjauksen yhteydessä tehtyä aputiedostoa ja palauttaa levyn tilan entiselleen. Mahdollinen palautus pitää tehdä välittömästi korjausyrityksen jälkeen, jotta levyn kirjanpito ei ehdi muuttua.

ScanDisk toimii vain DOS-versioissa 6.0 ja 6.2.

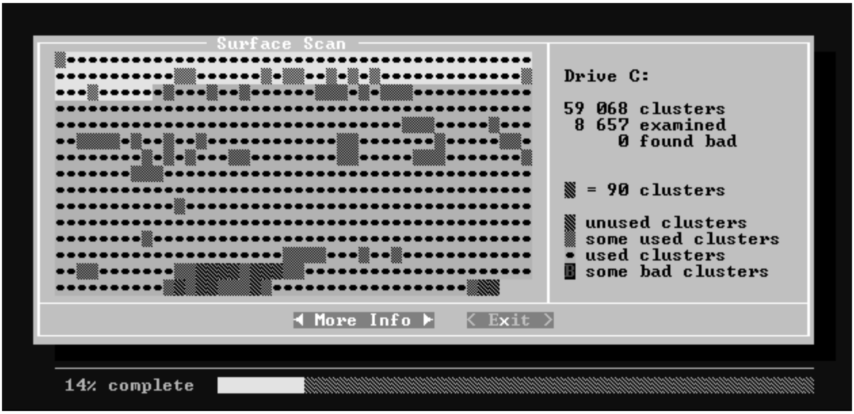
Virheen sattuessa

Mikäli ScanDisk löytää levyltä virheen, se ilmoittaa asiasta kertomalla virheen tyypin ja kuvauksen. Tietoikkuna (More Info) kertoo lisätietoja virheen luonteesta ja menetelmästä, jolla ScanDisk aikoo yrittää sen korjausta.

Korjaus käynnistyy Fix it-painikkeella. Jos käyttäjä katsoo osaavansa itse korjata virheen paremmin tai toteaa virheiden määrän niin suureksi, että levy on kuitenkin tyhjennettävä, virheilmoitus ohitetaan painikkeella Don't fix.

Jos korjausta yritetään, ScanDisk kirjoittaa vikaan liittyvän aputiedoston levykkeelle. Tämän aputiedoston kautta tilanne saadaan palautettua takaisin ennalleen jos korjausyrityksestä ei ole mitään apua tai jos se suorastaan pahentaa tilannetta.

Korjausten jälkeen ScanDisk näyttää lokitiedoston (View log), jossa on lueteltu havaitut viat ja niille tehdyt korjaukset. Lokin saa tallennettua levylle tiedostoksi komennolla Save Log.



```
Drive C:

59 068 clusters
 8 657 examined
     0 found bad

▒ = 90 clusters

▒ unused clusters
▒ some used clusters
• used clusters
▉ some bad clusters
```

Pintatarkistuksessa tutkitaan levyn fyysinen kunto. Se kannattaa tehdä säännöllisin väliajoin, vaikka tarkistus kestääkin kiusallisen pitkään.

Pintatarkistus

Ellei levyltä löydy loogisia virheitä, ScanDisk alkaa tarkistaa sen levypintojen fyysistä kuntoa. Keltainen väri kertoo tarkistuksen etenemisestä. Tarkistuksen aikana havaitaan mahdolliset uudet vika-alueet, jotka ScanDisk eristää käytöstä merkitsemällä ne FATiin Bad sector-merkillä. ScanDisk on siten FORMATin ja RECOVERin ohella kolmas ohjelma, joka pystyy kasvattamaan Bad sector-merkintöjen määrää. Muut ohjelmat (kuten CHKDSK) vain raportoivat mitä vika-alueita FATiin on merkitty.

Pintatarkistus on tarpeen varsinkin ennen DoubleSpace-aseman perustamista, sillä CVF-tiedoston keskelle osuva vika-alue saattaa estää koko levyn käytön. Siksi DoubleSpace tekeekin ScanDisk-ajon ennen aseman perustamista automaattisesti.

Errorlevel

Käytön jälkeen ScanDisk asettaa Errorlevel-koodin seuraavasti:

0	ei virheitä

1	virheellinen komentoriviparametri
2	ajo keskeytynyt muistin loppumiseen tai sisäiseen virheeseen
3	käyttäjä keskeyttänyt ajon ennen ohjelman loppua
4	käyttäjä keskeytti ajon pintatarkistuksen aikana
254	ScanDisk löysi ja korjasi kaikki virheet
255	ScanDisk löysi virheitä, mutta ei pystynyt korjaamaan niitä kaikkia

SCANDISK.INI

SCANDISK.INI on tiedosto, jonka avulla käyttäjä voi muokata Scan Diskin toimintaa. Tiedosto on levyllä tekstimuodossa ja varustettu valmiilla kommenteilla, joiden pohjalta muokkaus on helppoa.

[Environment] kohta määrää näytön tyypin (Display=Auto, Mono, Color, Off), hiiren käytön (Mouse=On, Off), aikakatkaisun (ScanTimeOut=On, Off), varausyksikön lukukertojen määrän pintatarkistuksessa (NumPasses=n, oletusarvo n=1) sekä sen, tarkistetaanko levyn nimiö kiellettyjen merkkien varalta (LabelCheck=Off, On).

[Custom] kohdan asetuksia käytetään kun ScanDisk käynnistetään /Custom -valitsimella. Vaikuttavia asetuksia ovat yhteenvedon tulostus (DriveSummary, AllSummary), pintatarkistuksen tekeminen (Surface), isäntäaseman tarkistus (CheckHost), lokitiedoston tallennus (SaveLog) sekä aputiedoston luonti korjauksen yhteydessä (Undo). Lisäksi voidaan vaikuttaa siihen, minkälaisia virheitä ScanDisk korjaa ja kysytäänkö eri virhetyyppien yhteydessä varmistus vai ei.

Komentoluettelo

Seuraavassa luettelossa on esitetty kaikki DOSin tuntemat sisäiset käskyt ja ulkoiset apuohjelmat aina DOS 6.2-versioon asti.

Komentojen yhteydessä on esitetty niiden tuntemat valitsimet sekä annettu esimerkkejä niiden käytöstä. Jokaisen komennon jälkeen on kerrottu, mistä DOS-versiosta lähtien se on käytettävissä. Ellei merkintää ole, komentoa voidaan käyttää kaikissa DOS-versioissa aina 1.0:sta lähtien. Komentoihin DOS 5.0- ja 6-versioissa tulleet uudistukset on esitelty omissa kohdissaan.

Merkintä "Ei toimi lähiverkossa" tarkoittaa, ettei komentoa voi kohdistaa verkon avulla kytkettyyn levyasemaan (kuten FORMAT, jolla ei voi alustaa verkon läpi näkyvää asemaa). Omassa työasemassa komento luonnollisesti toimii, olipa verkko sitten käytössä tai ei.

Listassa ei ole PC-DOS 6.1:n erikoiskomentoja. Ne on esitetty luvussa 15.

APPEND

Ulkoinen apuohjelma
DOS 3.2 alkaen

Toiminta	Datatiedostojen hakupolun määritys (täydentää PATHia).

Käytt

```
APPEND [/X:ON|OFF] [/E] [polku] [/PATH:ON|OFF]
```

/X	Laajentaa APPENDin toimintaa useampiin käyttöjärjestelmän funktioihin (Search first, Find first, Exec).
/E	Tallentaa tiedon käytettävästä hakupolusta APPEND-nimiseen ympäristömuuttujaan.
/X:ON	Sama kuin /X (DOS 4.0 alkaen).
/X:OFF	Estää APPENDin toiminnan laajennetuilla DOS-kutsuilla (DOS 4.0 alkaen).
/PATH:ON	Hakee työtiedoston APPENDin avulla, vaikka tiedostoon on viitattu sen asematunnusta ja polkua käyttäen (DOS 4.0 alkaen).
/PATH:OFF	Tiedostoa haetaan vain sen asematunnuksen ja polun osoittamasta paikasta.

Esimerkit

APPEND C:\TEKSTIT
Ulottaa datatiedostojen hakemisen mainittuun hakemistoon.

APPEND
Näyttää voimassa olevat datatiedostojen hakupolut. Jos on käytetty /E-valitsinta ne näkyvät myös SET-komennolla.

Kommentit

APPEND täydentää PATHia ulottamalla tiedostojen hakemisen koskemaan myös datatiedostoja. Käyttö saattaa kuitenkin tuottaa yllätyksiä, sillä esimerkiksi APPENDin osoittamasta hakemistosta avattu tiedosto tallentuu oletushakemistoon. Tästä syystä APPENDin käyttöä kannattaa välttää ja sitä tarvitaan tuskin koskaan.

ASSIGN

Ulkoinen apuohjelma
DOS 2.0 alkaen, ei DOS 6
Ei toimi lähiverkossa

Toiminta	Ohjaa levyasemaan kohdistuvat viittaukset toiseen asemaan.

Käyttö

```
ASSIGN [asema1=asema2] [asema3=asema4] ...
```

Esimerkit

ASSIGN A=C
Tästä lähtien kaikki A: asemaan kohdistuvat viittaukset (esim. DIR A:) ohjautuvat C: asemaan.

ASSIGN A=C B=C
Sama A: ja B: asemille yhtä aikaa.

ASSIGN
Poistaa viittaukset ja palauttaa voimaan alkuperäiset asematunnukset.

Kommentit — Apuohjelma kehitettiin aikana, jolloin osa ohjelmista ymmärsi vain A: ja B: levykeasemia. Nykyisin kannattaa mieluummin käyttää uudempaa ja monipuolisempaa SUBST-ohjel- maa.

DOS 6.0 — Ohjelmaa ei toimiteta enää DOS 6:n mukana. Se on kuitenkin tilattavissa lisälevykkeellä.

ATTRIB

Ulkoinen apuohjelma
DOS 3.0 alkaen

Toiminta Tiedostomääreiden näyttäminen ja asettaminen.

Käyttö

```
ATTRIB [+R|-R][+A|-A][+S|-S][+H|-H] tiedosto [/S]
```

+R	Asettaa kirjoitussuojauksen (lukutiedosto, Read Only).
-R	Poistaa kirjoitussuojauksen.
+A	Asettaa arkistointimääreen (Archive)(DOS 3.2 alkaen).
-A	Poistaa arkistointimääreen.
/S	Vaikutus ulotetaan myös alihakemistoihin (DOS 3.3 alkaen).

DOS 5.0 alkaen:

+S	Asettaa järjestelmämääreen (System).
-S	Poistaa järjestelmämääreen.
+H	Asettaa piilotiedostomääreen (Hidden).
-H	Poistaa piilotiedostomääreen.

Esimerkit

ATTRIB +R TARKEA.DAT
Suojaa tiedoston niin, ettei sen poistaminen (DEL) tai muuttaminen ole mahdollista.

ATTRIB -A *.DAT
Poistaa arkistointimääreen kaikilta DAT-tyyppisiltä tiedostoilta.

ATTRIB -R *.* /S
Poistaa suojauksen kaikilta tiedostoilta, jotka sijaitsevat oletushakemistossa tai sen alihakemistoissa.

ATTRIB *.*
Näyttää kaikkien oletushakemistossa olevien tiedostojen määreet (ne, jotka ko. DOS-versiossa on tuettu).

ATTRIB +H SALAINEN.TXT
Asettaa piilotiedostomääreen voimaan, jolloin tiedostoa ei enää näytetä tavallisessa DIR-listauksessa (DOS 5.0 alkaen).

ATTRIB \TIED.DAT /S
Tulostaa hakemistot, joissa esiintyy tiedosto TIED.DAT (sopii hyvin tiedoston etsintään!).

Kommentit

Kirjoitussuojausta kannattaa käyttää harkiten vain sellaisille tiedostoille joita ei haluta vahingossa poistaa tai muuttaa (esim. CONFIG.SYS, COMMAND.COM ja AUTOEXEC. BAT). Monilla sovellusohjelmilla on ongelmia suojauksella varustettujen tiedostojen käsittelyssä. Kirjoitussuojausta, sa- moin kuin arkistointimäärettä voidaan käyttää apuna komen- tojonoissa ja varmuuskopioinneissa (katso esim. XCOPY).

DOS 5.0

DOS 5.0-versiosta lähtien ATTRIBilla voidaan käsitellä myös järjestelmä- ja piilotusmääreitä. Niiden käytössä on syytä noudattaa samanlaista harkintaa kuin R-määreenkin käytössä.

Jos määreiden muuttaminen ATTRIBilla halutaan kohdistaa kaikkiin hakemiston tiedostoihin, *.* voidaan jättää kirjoittamatta. Esimerkiksi komento ATTRIB -R poistaa suojausmääreen kaikilta hakemiston tiedostoilta.

BACKUP

Ulkoinen apuohjelma, ei DOS 6

Toiminta Kiintolevyn varmuuskopiointi.

Käyttö

```
BACKUP tiedosto(t) as [/S] [/M] [/D:pvm] [/T:aika]
[/F:koko] [/A] [/L[:lokitiedosto]]
```

as	Se levyasema, mihin kopioidaan (yleensä A:)
/S	Kopiointi ulotetaan myös alihakemistoihin.
/M	Varmistaa vain ne tiedostot, joiden arkistointimääre on voimassa.
/D	Varmistaa vain tätä päiväystä tuoreemmat tiedostot.
/T	Varmistaa vain tätä aikaa tuoreemmat tiedostot.
/F	Alustaa levykkeet, joille varmistus tehdään (DOS 3.3 alkaen — tarpeeton DOS 4:ssä koska alustus tapahtuu tarvittaessa automaattisesti). Koska BACKUP käyttää apunaan FORMAT-apuohjelmaa, sen pitää sijaita samassa tai PATHin osoittamassa hakemistossa.
/A	Lisää uudet varmuuskopiot samalle levylle vanhojen kanssa tyhjentämättä levykettä.
/L	Luo lokitiedoston, jossa ovat kaikkien varmistettujen tiedostojen nimet sekä varmistuslevykkeen numero (DOS 3.3 alkaen). Lokitiedosto luodaan varmistettavan aseman päähakemistoon nimellä BACKUP.LOG ellei uutta nimeä anneta /L-valitsimen jälkeen.

Esimerkit

```
BACKUP C:\*.* A: /S
```

Kopioi kaikki C: asemalla olevat tiedostot A: aseman levykkeille.

```
BACKUP C:\DBASE\ISO.DBF A:
```

Kopioi C: asemassa sijaitsevan tietokantatiedoston A: aseman levykkeille.

BACKUP C:\*.DOC A: /S /M

Kopioi A: aseman levykkeille kaikki DOC-tiedostot, joiden arkistointimääre on voimassa (yleensä merkki siitä, että tiedostoa on muutettu edellisen BACKUP-ajokerran jälkeen).

BACKUP C:\JUTUT\*.DOC A: /L /F

Kopioi kaikki C: aseman JUTUT-hakemiston DOC-tiedostot A: aseman levykkeille. Kopioitujen tiedostojen nimet tallennetaan lokitiedostoon (C:\BACKUP.LOG) ja levykkeet alustetaan ennen kopiointia (DOS 3.3 alkaen).

BACKUP C:\UTIL\*.* A: /L:VARMIS.LOG

Kopioi kaikki C: aseman UTIL-hakemiston tiedostot A: aseman levykkeille ja kirjoittaa varmistettujen tiedostojen nimet päähakemistoon tiedostoon VARMIS.LOG.

Errorlevel

0	Varmistus sujunut O.K.
1	Yhtään määritykset täyttävää tiedostoa ei löytynyt
2	Kaikkia tiedostoja ei varmistettu koska osa oli auki
3	Käyttäjä keskeyttänyt varmistuksen Ctrl+C:llä tai Ctrl+Breakilla
4	Keskeytynyt virheen vuoksi

Kommentit

BACKUP on tarkoitettu kiintolevyn varmistamiseen levykkeille. Se on yksinkertainen käyttää, mutta usein muita apu- ohjelmia käyttämällä pääsee parempaan ja nopeampaan lop- putulokseen. BACKUPilla tehdyt varmistukset pitää palauttaa RESTOREn avulla ennen kuin niitä voidaan käyttää.

Eri DOS-versioiden BACKUP/RESTORE-parit eivät aina ole yhteensopivia. Tämä kannattaa muistaa siirrettäessä tiedostoja koneesta toiseen tai DOSia päivitettäessä

DOS 6:sta lähtien varmistukset kannattaa tehdä mieluummin Microsoft Backupilla. Vanhojen DOSien BACKUPeilla tehdyt varmistukset on kuitenkin palautettava RESTORElla, sillä Microsoft Backup ei osaa käsitellä niitä. BACKUP on saatavissa DOS 6:n lisälevykkeellä, mutta sitä ei toimiteta peruskäyttöjärjestelmän mukana.

BREAK

Sisäinen käsky
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Keskeytysnäppäimen (Ctrl+Break) tarkkailun tehostaminen.

Käyttö

```
BREAK [ON | OFF]
```

Esimerkit

BREAK
Näyttää, onko tehostettu tarkkailu voimassa vai ei.

BREAK ON
Asettaa tehostetun tarkkailun voimaan.

BREAK OFF
Poistaa tehostetun tarkkailun (oletusarvo).

Kommentit

Normaalisti DOS käy tarkistamassa onko keskeytysnäppäintä Ctrl+Break painettu vain silloin, kun ohjelma kirjoittaa jotain kuvaruudulle, oheislaitteelle tai kun ohjelma odottaa syötettä näppäimistöltä. Jos näppäintä on painettu, ohjelma keskeytyy ja ohjaus palaa takaisin komentotulkille.

Komento BREAK ON kertoo käyttöjärjestelmälle, että sen pitää käydä tekemässä tarkistus jokaisen ohjelman antaman DOS-kutsun yhteydessä. Useat sovellusohjelmat estävät Ctrl+Breakin käytön riippumatta siitä, missä arvossa DOSin BREAK-asetus on. Asetus kannattaa laittaa asentoon ON silloin, kun testataan omatekoisia, konekielelle käännettyjä (ei siis Basic-kielisiä) ohjelmia tai komentojonoja, koska silloin niiden keskeyttäminen mahdollisen virhetilanteen sattuessa on helpompaa.

Varoitus

Jos BREAK on ON, se mahdollistaa esimerkiksi COPY-käskyn keskeyttämisen ja kopioinnin kohteena ollut tiedosto katkeaa ennen loppua.

CALL

Komentojonokäsky
DOS 3.3 alkaen

Toiminta	Kutsuu komentojonoa aliohjelman tapaan, jolloin ohjaus palaa alkuperäiseen komentojonoon kun kutsuttu komentojono päättyy.
Käyttö	CALL komentojono
Esimerkit	**CALL FINPAUSE** Kutsuu komentojonoa FINPAUSE.BAT ja palaa takaisin kun jono on suoritettu.
Kommentit	Vanhemmissa DOS-versioissa sama toiminta saadaan aikaan kirjoittamalla COMMAND/C komentojono.

CHCP

Sisäinen käsky
DOS 3.3 alkaen

Toiminta

Käytettävän koodisivun valinta (change codepage).

Käyttö

```
CHCP [koodisivunro]
```

Esimerkit

CHCP 850
Valitsee käyttöön koodisivun numero 850 (monikansallinen).

CHCP
Näyttää käytössä olevan koodisivun numeron.

Kommentit

Kun koneeseen on ladattu kaksi eri koodisivua, CHCP valitsee kumpaa niistä käytetään. CHCP vaihtaa sivun kaikissa koodisivuja tukevissa laitteissa. Ennen CHCP-komennon käyttöä on koodisivutuki ladattava muistiin komennolla NLSFUNC sekä asennettava tarvittavat laiteohjaimet (PRINTER.SYS ja DISPLAY.SYS).

Koodisivuja ei yleensä kannata käyttää. Ne kuluttavat 10-25 kiloa kallisarvoista keskusmuistia eikä niitä tarvita suomalaisten erikoismerkkien esittämiseen, sillä Ä ja Ö löytyvät myös vakiosivulta 437.

DOS 4.0:sta lähtien koodisivun oletusarvo Suomessa on 850 silloinkin, kun mitään koodisivuihin liittyviä asetuksia ei ole tehty. Pelkkä komento CHCP tulostaa 850 ikään kuin käytössä olisi monikansallinen koodisivun. Saman vastauksen saavat ne sovellukset, jotka kysyvät asiaa käyttöjärjestelmältä. Tämän estämiseksi kannattaa sivu 437 kirjoittaa näkyviin jo COUNTRY.SYS-asetusta tehtäessä (COUNTRY=358,437, C:\DOS\COUNTRY.SYS).

CHDIR

CD

Sisäinen käsky
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Vaihtaa oletushakemistoa ja näyttää sen nimen.

Käyttö

```
CHDIR [hakemisto]

CD [hakemisto]
```

Esimerkit

CD \JUTUT
Siirtää käyttäjän päähakemiston alla olevaan JUTUT-hakemistoon.

CD JUTUT
Siirtyy oletushakemiston alla olevaan JUTUT-nimiseen alihakemistoon. Sama kuin yllä jos oletushakemistona on päähakemisto.

CD
Näyttää oletushakemiston nimen, ellei se käy ilmi valmiusmerkistä (PROMPT-käsky).

CD ..
Siirtyy hakemistopuussa yhden tason verran ylemmäksi, edelliseen hakemistoon.

CD .
Siirtyy oletushakemistoon ts. ei tee mitään.

C:\>CD D:\KOE
Vaihtaa D: aseman oletushakemistoa.

CHKDSK

Ulkoinen apuohjelma
Ei toimi lähiverkossa

Toiminta

Tarkistaa levyn sisäisen kirjanpidon (vapaa/käytetty tallennustila) oikeellisuuden ja pyrkii korjaamaan siinä havaitsemiaan virheitä. Sivutuotteena raportoi myös tiedostojen yhtenäisyydestä ja kertoo vapaan levytilan/perusmuistin määrän.

Käyttö

```
CHKDSK [asema | tiedostot] [/F] [/V]
```

/F	Yrittää korjata havaitsemansa loogiset virheet.
/V	Tulostaa kirjanpidosta löytyvät tiedostonimet sitä mukaa kun niitä käydään läpi.

Esimerkit

CHKDSK C:
Tutkii C: aseman kirjanpidon loogisen oikeellisuuden.

CHKDSK /F
Tutkii oletuslevyaseman kirjanpidon ja yrittää korjata mahdolliset virheet.

CHKDSK D: /V
Tutkii D: aseman kirjanpidon ja tulostaa listan kaikista tiedostoista. Tässä tiedostossa näkyvät tavallisesta DIRistä poiketen myös mahdolliset piilotetut tiedostot (kuten käyttöjärjestelmä).

CHKDSK *.*
Tulostaa oletushakemistossa olevien pirstoutuneiden tiedostojen nimet.

Kommentit

CHKDSK yrittää korjata havaitsemansa virheet vain, mikäli käytetään /F-valitsinta. Pahojen virheiden korjausyritykset saattavat tuottaa enemmän haittaa kuin hyötyä. Tästä syystä ohjelma kannattaa aina ensin käynnistää ilman /F-valitsinta. Mikäli lieviä virheitä löytyy, tehdään uusi käynnistys /F:n kanssa. Vakavia virheitä voi yrittää korjata Norton Disk Doctorin kaltaisilla kaupallisilla korjausohjelmilla tai käsin, jos taidot ja osaaminen riittävät.

CHKDSK tulostaa vika-alueiden (Bad sector) lukumäärän sellaisena kuin se kirjanpitoon on merkitty. Merkintä tehdään levyn alustamisen yhteydessä. CHKDSK:lla ei siis näe onko levylle tullut uusia vika-alueita!

CHKDSK /F-komentoa ei saa käyttää jos muistissa on sovellus (Windows, DOS Shell tai jokin tavallinen sovellus, josta on poistuttu hetkeksi DOSiin) ja sillä avoimia tiedostoja. CHKDSK pitää avoimia tiedostoja virheinä ja sotkee tiedostot yrittäessään korjata niitä.

DOS 5.0 CHKDSK antaa varoituksen, mikäli /F-valitsinta yritetään käyttää Windowsin, DOS Shellin tai sovelluksen alta.

DOS 6.0 Jos CHKDSK näyttää levyn olevan pahasti pirstoutunut, tiedostot saadaan tiivistettyä peräkkäin DEFRAG-ohjelmalla. DoubleSpacen asennusohjelma kutsuu sisäisesti CHKDSK:tä ennen levyn asennusta, koska kirjanpidossa mahdollisesti olevat virheet estävät levyn pakkaamisen.

DOS 6.0:sta lähtien CHKDSK sisältää pakkausohjelmia varten "koukkuja", joilla pakkausohjelmat saavat käynnistettyä esimerkiksi omat levyjen tarkistusohjelmat normaalin CHKDSK-ajon lisäksi.

CHOICE

Ulkoinen apuohjelma
DOS 6.0

Toiminta

Kysymyslause komentojoihin. Palauttaa käyttäjän valitseman vaihtoehdon ERRORLEVEL-arvona, jonka jälkeen komentojono voi haarautua haluttuun kohtaan.

Käyttö

```
CHOICE [/C[:]näppäimet] [/N] [/S] [/T[:]c,n] [teksti]
```

/C	Sallitut vastausnäppäimet, jotka tulostuvat näkyviin pilkuin eroteltuna. Jos /C-valitsinta ei käytetä, CHOICE tulostaa ruudulle [Y,N] ja hyväksyy vain y- tai n-kirjaimen.
/N	Estää /C-valitsimen määrittelemää vastausmallia tulostumasta. Vastaukseksi kelpaavat silti vain /C-valitsimella luetellut kirjaimet.
/S	Erottelee isot kirjaimet pienistä. Normaalisti isot ja pienet kirjaimet ovat samanarvoisia. Esimerkiksi /C:ek hyväksyy vastauksena sekä pienet että isot kirjaimet, mutta /C:eEkK /S erottelee ne toisistaan.
/T:c,n	Vastauksen oletusarvo ja aika, joka näppäilyä odotetaan. Aika ilmoitetaan sekunteina 0-99. Näppäimen on oltava jokin /C-valitsimella ilmoitetuista. Jos mitään näppäintä ei paineta odotusajan kuluessa, CHOICE käyttää c-merkillä kerrottua oletusarvoa.
teksti	Ruudulle tulostuva teksti, joka näkyy ennen /C-valitsimella määriteltyjä kirjaimia.

Esimerkit

```
CHOICE /C:ek /T:k,20 "Mennäänkö verkkoon "
```

Tulostaa ruudulle kysymyksen "Mennäänkö verkkoon " ja vastausmallin [e,k]. Jos mitään ei paineta 20 sekunnin kuluessa, toimitaan aivan kuin käyttäjä olisi painanut k:ta.

CHOICE /C:ABC "Valitse A B tai C" /N
Tulostaa ruudulle kysymyksen "Valitse A B tai C" ja jää odottamaan vastausta. Vastausmallia ei tulosteta.

Kun vastaus on saatu, sitä tutkitaan ERRORLEVELin avulla suurimmasta arvosta pienimpään. Arvo on käytetyn vaihtoehdon järjestysluku niin, että edellisessä esimerkissä arvo kolme vastaa C:tä, kaksi B:tä ja yksi A:ta.

Huom

Vaikka CHOICE toimitetaan vasta DOS 6:n mukana, se toimii myös kaikissa vanhoissa DOS-versioissa.

CLS

Sisäinen käsky

Toiminta Tyhjentää kuvaruudun.

Käyttö

```
CLS
```

Kommentit Kuvaruudun tyhjentäminen voi olla tarpeen edellisen ohjelman loputtua ja varsinkin komentojonojen alussa. CLS pyyhkii ruudun, mutta ei palauta muita näyttöparametreja (tulostusväri, grafiikka/tekstitila) oletusarvoihinsa. Tähän tarvitaan MODE CO80 (jos käytössä on värinäyttö).

COMMAND

Ulkoinen apuohjelma

Toiminta	Luo uuden kopion komentotulkista.

Käyttö

```
COMMAND [/C komento] [/P] [/E:koko] [/msg]
```

/C	Uudelle kopiolle välitettävä komentorivi.
/P	Jättää uuden kopion pysyvästi muistiin.
/E:n	Ympäristömuuttujille varattava tila n tavua.
/msg	Lataa kaikki virheilmoitukset muistiin, jolloin COMMAND.COMin tiedostoa ei tarvita virheilmoituksia tulostettaessa, mutta tällöin keskusmuistia kuluu enemmän. Tarpeen koneissa, joissa DOS ladataan levykkeeltä.
/K	Suorittaa annetun ohjelman (esimerkiksi komentojono) eikä palaa takaisin kutsuvaan järjestelmään kuten /C tekee. DOS 6.0 alkaen.

Esimerkit

COMMAND

Lataa muistiin uuden kopion komentotulkista.

COMMAND /C CHKDSK

Lataa uuden kopion tulkista ja käskee sitä suorittamaan CHKDSK-ohjelman. Kun ohjelma päättyy, palataan takaisin kutsuvaan järjestelmään (toinen DOS-sovellus tai Windows).

COMMAND /K AUTO.BAT

Käynnistää komentotulkin Windowsista, suorittaa AUTO jonon ja jää komentotulkkiin.Tarkoitettu alustamaan Windowsista käynnistetty DOS-istunto halutulla tavalla (kuin istunnon oma AUTOEXEC.BAT).

Kommentit

Mikäli uusi komentotulkki jää pysyvästi muistiin, voidaan siitä palata takaisin alkuperäiseen tulkkiin komennolla EXIT.

COMP

Ulkoinen apuohjelma
PC-DOS

Toiminta

Vertailee kahta tiedostoa keskenään ja ilmoittaa, mikäli ne eroavat toisistaan.

Käyttö

```
COMP [tiedosto1] [tiedosto2]
```

Esimerkit

COMP JUTTU1.DOC JUTTU1.BAK

Vertailee annettuja tiedostoja keskenään ja tulostaa kohdat, joissa tiedostot poikkeavat toisistaan.

COMP

Kysyy vertailtavien tiedostojen nimet erikseen.

Kommentit

COMP on hyvin yksinkertainen ohjelma. Se kertoo ainoastaan ovatko tiedostot samanlaiset vai eivät. Se ei ole kovinkaan hyvä luettelemaan kohtia, joissa tiedostot eroavat toisistaan. Vertailu ei edes käynnisty elleivät molemmat vertailtavat tiedostot ole saman mittaisia. MS-DOSin mukana tuleva FC-ohjelma on huomattavasti monipuolisempi.

COPY

Sisäinen käsky

Toiminta	Kopioi tiedostoja ja liittää niitä peräkkäin.

Käyttö

```
COPY [/A][/B] tiedosto [/A][/B] | laite [+] tiedosto | laite ...
[/V]
```

laite	jokin DOSin laitenimi (esim. LPT1 tai PRN tarkoittaa ensimmäistä rinnakkaisliitäntää)
/A	Pakottaa kopioinnin ASCII-muodossa (kopiointi loppuu tiedoston loppumerkkiin).
/B	Pakottaa kopioinnin binäärimuotoon (kopiointi tapahtuu DIR-listauksessa näkyvän pituuden mukaan loppumerkistä välittämättä).
/V	Vertaa kopioinnin aikana alkuperäistä tiedostoa kopioon ja varmistaa, että kopiointi on sujunut virheettömästi.

Esimerkit

COPY MALLI1.TXT POHJA.TXT
Kopioi tiedoston MALLI1.TXT nimelle POHJA.TXT (oletushakemistossa).

COPY KIRJA.DOC C:
Kopioi oletushakemistossa olevan tiedoston KIRJA.DOC C: aseman oletushakemistoon.

COPY *.* D:\
Kopioidaan kaikki oletushakemiston tiedostot D: aseman päähakemistoon.

COPY KIRJA.DOC C:\JUTUT\KIRJA2.DOC
Kopioi tiedoston C: asemalle hakemistoon \JUTUT vaihtaen sen nimeksi samalla KIRJA2.DOC.

COPY CON: CONFIG.SYS
Kopioi CON-laitteelta (=näppäimistö) merkkejä tiedostoon CONFIG.SYS kunnes annetaan loppumerkki (Ctrl+Z).

COPY TIETO.DAT PRN:
Kopioi tiedoston kirjoitinliitäntään (PRN: eli LPT1:) jolloin tiedosto tulostuu kirjoittimelle. Kopiointi loppuu tiedoston loppumerkkiin.

COPY KUVA.LST /B COM1:
Kopioi kuvatiedoston KUVA.LST ensimmäiseen sarjaliitäntään binäärimuodossa, mahdollisista loppumerkeistä välittämättä.

COPY OSA1.TXT + OSA2.TXT ISO.TXT
Kopioi tekstitiedostot peräkkäin siten, että niistä syntyy yksi iso tiedosto ISO.TXT.

COPY A:TEKSTI.TXT C: /V
Kopioi A: asemasta tiedoston TEKSTI.TXT C: asemalle ja varmistaa, että kopiointi on sujunut virheettömästi.

COPY UUSI.DAT/B+,,
Kopioi tiedoston itsensä kanssa päällekkäin niin, että päiväys vaihtuu kopiointihetken mukaiseksi.

Kommentit

Valitsimia /A ja /B tarvitsee käyttää vain jos poiketaan DOSin oletusarvoista. Oletuksena on, että laitteelle ja laitteelta suoritetut kopioinnit tehdään aina /A-valitsimen mukaan ja tavalliset tiedostokopioinnit /B-valitsimen mukaan. Poikkeuksena on kuitenkin tiedostojen yhdistely, joka oletusarvoisesti tehdään /A:n mukaan.

COPY ei kopioi tiedoston määreitä vaan palauttaa ne perusarvoihinsa: arkistointimääre asettuu voimaan ja mahdollinen suojaus-, piilotus- ja järjestelmämääre poistetaan.

DOS 6.0

DOS 6.0:sta lähtien tiedoston siirtämiseen on olemassa oma apuohjelmansa MOVE, jota kannattaa käyttää. COPYllä alkuperäisen tiedoston poisto unohtuu helposti jolloin levy täyttyy turhan nopeasti.

DOS 6.2	DOS 6.2:sta lähtien COPYn toimintaperiaatetta säädellään COPYCMD-ympäristömuuttujalla.

CTTY

Sisäinen käsky
DOS 2.0 alkaen

Toiminta	Vaihtaa oletuksena olevaa syöttö/tulostuslaitetta.
Käyttö	CTTY laitenimi
Esimerkit	**CTTY COM1** Ohjaa syötön ja tulostuksen COM1-porttiin. Ruudulla ei enää näy mitään eikä kone lue näppäimistöä. **CTTY CON** Palauttaa tilanteen normaaliksi: syöte luetaan näppäimistöltä ja tulostus tapahtuu kuvaruudulle. Niksi on vain siinä, että komentoa ei voi antaa näppäimistöltä vaan sen on tultava käytössä olevalta laitteelta (tässä COM1:ltä).
Kommentit	Vahingossa annettu CTTY COM1-komento lukitsee koneen ja ainoa keino tilanteen palauttamiseksi ennalleen on katkaista sähköt. Ainoa todellinen tilanne, jossa CTTY:tä tarvitaan, on tiedonsiirto-ohjelman lataaminen mikrosta toiseen ilman levykkeiden apua (esim. Laplink tai DOS 6 Interlink).
DOS 6.0	DOS 6.0:sta lähtien DOSin mukana toimitetaan Interlink-ohjelma, joka pystyy "tuuppaamaan" itsensä uuteen koneeseen CTTY-käskyn avulla. Mitään muuta käyttöä komennolle ei olekaan.

DATE

Sisäinen käsky

Toiminta Koneen muistissa olevan päiväyksen asettaminen.

Käyttö

```
DATE [päiväys]
```

Esimerkit

DATE

Esittää muistissa olevan päiväyksen ja jää odottamaan uutta päiväystä. Ellei sitä haluta muuttaa, voidaan kysymys ohittaa Enteriä painamalla.

DATE 4.3.93

Asettaa päiväykseksi maaliskuun neljännen päivän vuonna 1993. Vuosisataa ei tarvitse antaa, ei myöskään kuukauden etunollaa. Sallittuja arvoja ovat 1980-2079, joten DATE ei vanhene aivan lähiaikoina.

Kommentit Nykyisin lähes kaikissa mikroissa on paristovarmennettu kalenterikello, jossa tieto kellonajasta ja päiväyksestä säilyy. Ellei kelloa ole, kannattaa päiväys ja kellonaika asettaa koh- dalleen aina mikron käynnistyksen yhteydessä. Päiväys annetaan maa-asetuksen (COUNTRY=n) mukaisesti. Suomen koo- di 358 tuottaa DOS 3.3:sta lähtien muodon päivä.kuukausi. vuosi. Tätä vanhemmissa DOS-versioissa päiväys annetaan muodossa päivä-kuukausi-vuosi.

DBLSPACE

Ulkoinen apuohjelma
DOS 6.0 alkaen
Ei voi käynnistää Windowsista

Toiminta

Asettaa DoubleSpace-pakkauksen parametrit. Toimii sekä valikko-ohjatusti että komentoriviltä annetuilla käskyillä. DBLSPACE.EXE on varsinainen ohjelma ja piilotettu DBLSPACE. BIN laiteohjain, jonka DOS lataa automaattisesti. CONFIG.SYSiin asennettava DBLSPACE.SYS siirtää ai- noastaan BIN-laiteohjaimen ylämuistiin.

Käyttö

DBLSPACE

Käynnistää DBLSPACE-ohjelman koko ruudulle. Jos pakattuja levyasemia ei ole määritelty, DBLSPACE ehdottaa C: aseman pakkaamista.

DBLSPACE /CHKDSK [/F] [asema:]

Tarkistaa annetun aseman kirjanpidon ja tekee tarvittaessa korjaukset (/F). Lyhennettävissä /CHK.

DBLSPACE /COMPRESS as1: [/NEWDRIVE=as2:] [/RESERVE=y]

Pakkaa olemassa olevan aseman as1: niin, että alkuperäisen aseman suojatut tiedostot (kuten Windowsin virtuaalimuisti) näkyvät pakkauksen jälkeen asemana as2:. Jos as2: puuttuu, DBLSPACE valitsee itse uuden aseman tunnuksen. Valitsin /RESERVE=y jättää pakattavalta asemalta y megatavua vapaaksi vielä pakkauksen jälkeenkin. Lyhennettävissä /COM ja /NEW.

DBLSPACE /CREATE as1: [/NEWDRIVE=as2:] [/SIZE=x | /RESERVE=y]

Luo uuden pakatun aseman tunnukselle as1 joko niin, että sen koko on x megatavua tai niin, että asemalle jossa CVF-tiedosto sijaitsee (isäntälevy, "host") jää y megatavua vapaata tilaa. Valitsimet lyhennettävissä /CR, /N, /SI ja /RE.

DBLSPACE /DEFRAGMENT [asema:]

Tiivistää pakatun aseman tiedostot sisäisesti peräkkäin. Tämä on eri asia kuin tiedostojen FAT-ketjujen järjestäminen ja sitä tarvitaan kahdessa tapauksessa:

a) Jos pakatun levyn kokoa halutaan pienentää. Tällöin /DEFRAGMENT-komento kokoaa kaikki pakatut tiedostot peräkkäin ja vapaat alueet sijoittuvat CVF-tiedoston loppuun lyhennystä varten.

b) Jos DoubleSpace-asema pirstoutuu sisäisesti niin, ettei sille enää mahdu tiedostoja vaikka DIR- ja CHKDSK-listaukset näyttävät levyllä olevan runsaastikin vapaata tilaa.

/DEFRAGMENT on lyhennettävissä muotoon /DEF.

DBLSPACE /DELETE [asema:]

Poistaa pakatun aseman ja sen tiedostot. Lyhennettävissä /DEL.

DBLSPACE /FORMAT [asema:]

Alustaa pakatun aseman niin, että sen vanhat tiedostot poistuvat. Tarpeen vain silloin, kun asema halutaan jostain syystä tyhjentää. Lyhennettävissä /F.

DBLSPACE [/INFO] [asema:]

Näyttää pakatun aseman tekniset tiedot, pakkaussuhteen ja vapaan tilan määrän.

DBLSPACE /LIST

Listaa kaikki mikrossa näkyvät levyasemat verkkoasemia lukuunottamatta ja kertoo niiden tyypin. Jos kyseessä on DoubleSpacella pakattu asema, näyttää CVF-tiedoston nimen ja sijainnin.

DBLSPACE /MOUNT[=nnn] [asema:] [/NEWDRIVE=asema:]

Ottaa käyttöön DoubleSpacella luodun CVF-tiedoston niin, että se näkyy levyasemana ja että sitä voidaan käyttää. CVF-tiedostoon viitataan sen numerolla (esimerkiksi DBLSPACE. 002 on /MOUNT=002). Jos /NEWDRIVE-valitsinta ei käyte- tä, asema saa ensimmäisen vapaan kirjaimen. Valitsimet lyhennettävissä /MO ja /NEW.

DBLSPACE /RATIO[=x.x] [asema:| /ALL]
Asettaa pakatun aseman (/ALL kaikki asemat) pakkaussuhteeksi x,x jota käytetään myöhemmin vapaan tilan arvioimiseen.

Teoriassa kaikki arvot 1,0-16,0 ovat sallittuja, mutta Double Spacen sisäisten tietorakenteiden tilasta johtuen luvuille saattaa olla ala- ja yläraja, jota ei voi ylittää.

Jos lukemaa ei anneta (DBLSPACE /RATIO) DoubleSpace käy tutkimassa mikä on tähän asti toteutunut pakkaussuhde ja säätää arviointisuhteen sen mukaisesti. Komento kannattaa lisätä AUTOEXEC.BATiin. Se ei välttämättä toimi, jos levyn tiedostoja ei ole lisätty tai poistettu edellisen ajokerran jälkeen.

Valitsin /RATIO voidaan lyhentää /RA=.

DBLSPACE /SIZE[=x | /RESERVE=y] [asema:]
Muuttaa aseman kokoa x megatavuun tai niin, että fyysiseen asemaan jää y megatavua vapaaksi. Jos pakkaussuhde on 2,0 levyn koko näkyy muutoksen jälkeen 2*x :nä. Valitsimet voidaan lyhentää /SI ja /RE.

DBLSPACE /UNMOUNT [asema:]
Poistaa pakatun aseman käytöstä, mutta ei tuhoa sen CVF-tiedostoa levyltä. Lyhennettävissä /U.

Kommentit

DoubleSpace on helppo ja edullinen tapa kasvattaa levyn näennäistä kapasiteettia. Se hidastaa kuitenkin levyn toimintaa, kuluttaa keskusmuistia ja vaikeuttaa pakattujen tiedostojen ja asemien siirtoa toisiin koneisiin tai niiden käsittelyä muilla käyttöjärjestelmillä.

DEFRAG

Ulkoinen apuohjelma
DOS 6.0 alkaen
Ei voi käynnistää Windowsista

Toiminta

Järjestää levyn tiedostot fyysisesti peräkkäin, jolloin vapaa tila kerääntyy haluttaessa levyn loppuun.

Käyttö

```
DEFRAG [asema] [/F| /U] [/S:järjestys] [/B] [/SKIPHIGH]
[/LCD | /BW | /G0] [/H]
```

/F Täysi optimointi (Full), joka järjestää tiedostot peräkkäin ja kokoaa tiedostojen välissä olleen vapaan tilan omaksi alueeksi levyn loppuun.

Käytä tätä valitsinta jos tarvitset tilaa esimerkiksi Windowsin virtuaalimuistin aputiedostolle.

/U Järjestää vain tiedostojen eri palaset peräkkäin niin, että tiedostojen lukeminen käy mahdollisimman nopeasti. Tiedostojen väliin saa jäädä tyhjää tilaa. Nopeampi kuin täysi optimointi.

/S: Määrittelee järjestyksen, johon DEFRAG lajittelee tiedostot hakemistoissa. Järjestys näkyy esimerkiksi DIR-listauksella. Vaihtoehdot, joita voi yhdistellä, ovat seuraavat:

N	nouseva nimijärjestys
N-	laskeva nimijärjestys
E	nouseva tarkentimen mukaan
E-	laskeva tarkentimen mukaan
D	nouseva päiväyksen ja kellonajan mukaan
D-	laskeva päiväyksen ja kellonajan mukaan
S	nouseva tiedoston koon mukaan
S-	laskeva tiedoston koon mukaan

/B	Käynnistää koneen uudelleen (boot) järjestelyn jälkeen. Tarpeellinen silloin kun käytetään levyä nopeuttavia apuohjelmia (FASTOPEN), jotka pitävät muistissa tiedostojen eri palaset. Järjestelyn jälkeen ne eivät enää ole entisillä paikoillaan.
/SKIPHIGH	Lataa järjestelyohjelman perusmuistiin. Normaalisti ohjelma ladataan ylämuistiin - jos sitä on vapaana - ja perusmuistia käytetään työtilana.
/LCD	Värit nestekidenäyttöä varten.
/BW	Värit mustavalkonäyttöä varten.
/G0	Estää ohjelmaa käyttämästä omia, graafisia erikoismerkkejään ja hiiriosoitintaa, jotka saattavat tuottaa ongelmia joillakin näyttöohjaimilla.
/H	Järjestetään myös piilotetut tiedostot, jotka ohjelma normaalisti ohittaa.

Errorlevel

0	Normaali lopetus
1	Sisäinen ohjelmavirhe
2	Levy aivan täynnä eikä järjestely siksi toimi
3	Ajo keskeytetty Ctrl+C:llä
4	Yleisvirhe
5	Levyvirhe levyä luettaessa
6	Levyvirhe levyä kirjoitettaessa
7	Virhe levyn kirjanpidossa
8	Muistin käsittelyvirhe
9	Muistin loppumisvirhe

Kommentteja

DoubleSpace-aseman järjestäminen tapahtuu kahdessa vaiheessa: ensin DEFRAG järjestää DOSille näkyvän FAT-tason ja kutsuu sen jälkeen komennolla DBLSPACE /DEFRAGMENT ohjelmaa järjestämään pakatun aseman.

DOS 6.2

Ohjelmaa on parannettu niin, että se pystyy järjestämään jopa 20000 tiedostoa sisältävän levyn.

DEL

ERASE

Sisäinen käsky

Toiminta

Poistaa tiedostoja levyltä.

Käyttö

```
DEL [asema:][polku][tiedosto] [/P]
```

/P Pysähtyy ennen jokaisen ehdot täyttävän tiedoston poistamista (DOS 4.0 alkaen).

Esimerkit

DEL TURHA.DAT
Poistaa oletushakemistosta tiedoston nimeltä TURHA.DAT.

DEL *.DOC
Poistaa oletushakemistosta kaikki DOC-tiedostot.

DEL *.*
Poistaa kaikki tiedostot oletushakemistosta kysyttyään sitä ennen "Are you sure?".

DEL D:\TEKSTIT\*.BAK
Poistaa kaikki BAK-tiedostot D: aseman \TEKSTIT-hakemistosta.

DEL D:\TEKSTIT\*.BAK /P
Sama kuin edellä, mutta kysyy varmistuksen ennen jokaista poistettavaa tiedostoa (DOS 4.0 alkaen).

DEL \JUTUT
Poistaa kaikki tiedostot \JUTUT-hakemistosta (sama kuin DEL \JUTUT*.*).

Kommentit

DELin synonyymi on ERASE.

DELOLDOS

Ulkoinen apuohjelma
DOS 5.0 alkaen

Toiminta

Poistaa vanhan DOS-version kiintolevyltä sen jälkeen, kun päivitetyn DOSin oikea toiminta on varmistettu.

Käyttö

```
DELOLDOS
```

Esimerkit

DELOLDOS

Poistaa vanhan DOSin ja aputiedostot, jotka asennusohjelma on tallentanut hakemistoon OLD_DOS.1. Samalla se poistaa myös DELOLDOS.EXE-ohjelman, joten komentoa ei voida käyttää toiseen kertaan.

Kommentit

Jos vanha DOS-versio unohtuu poistaa asennuksen jälkeen, se vie 1-3 megatavua turhaa tilaa OLD_DOS-hakemistossa. Tämän vuoksi DELOLDOSia kannattaa käyttää heti sen jäl- keen kun on varmistettu, että uusi DOS-versio toimii ongel- mitta.

DELTREE

Ulkoinen apuohjelma
DOS 6.0 alkaen

Toiminta

Poistaa kokonaisia hakemistopuun haaroja.

Käyttö

```
DELTREE [/Y] [hakemisto]
```

/Y	poisto aloitetaan ilman varmentavaa kysymystä (valitsimen pitää sijaita ennen hakemistonimeä)

Esimerkkejä

DELTREE C:\TURHA
Kysyy varmistuksen ja poistaa sen jälkeen hakemiston C:\TURHA, sen kaikki tiedostot sekä kaikki hakemiston mahdolliset alihakemistot.

DELTREE /Y C:\WINDOWS
Alkaa poistaa C:\WINDOWS-hakemistohaaraa ilman kysymyksiä.

DELTREE /Y .
Poistaa kaikki oletushakemiston tiedostot (sama kuin DEL *.*) sekä siinä olevat alihakemistot.

DELTREE DD303*.*
Poistaa kaikki DD303-alkuiset hakemistohaarat.

Kommentit

DELTREE poistaa myös kirjoitussuojatut ja piilotetut tiedostot, joten sen käytössä kannattaa olla erittäin varovainen. Jos yritetään poistaa oletushakemistoa DELTREE alkaa poistaa tiedostoja yksi kerrallaan varmistaen jokaisen poiston. Ainoana apuohjelmana DELTREE hyväksyy korvausmerkit hakemistonimiin viitatessaan (viimeinen esimerkki).

DELTREE toimii myös kaikissa vanhoissa DOS-versioissa.

Jos DELTREE huomaa levyn kirjanpidossa loogisia virheitä, se ei ala poistaa hakemistoja vaan antaa varoituksen "Deltree has found an error in your directory structure. Run Chkdsk /f to repair". Tällöin virheet täytyy korjata CHKDSK:llä ennen poistoa.

Niksi	Koska DELTREE on niin tehokas (komento DELTREE /Y \ tyhjentää koko levyn, myös käyttöjärjestelmän!) se kannattaa nimetä uudelleen jollekin vaikeasti keksittävälle nimelle. Tämä suojelee käyttäjää tuhoamistarkoituksissa tehdyiltä komentojonoilta ja troijalaisohjelmilta.

DELTREEtä voi käyttää myös tiedostojen poistamiseen niiden suojaus- ja piilotusmääreistä huolimatta. Tällöin tiedoston nimi kirjoitetaan suoraan komennon perään.

DIR

Sisäinen käsky

Toiminta Näyttää hakemistolistauksen sekä levyllä vapaana olevan tilan.

Käyttö

```
DIR [asema][polku][tiedostot] [/P] [/W] [/S] [/B] [/L]
[/A:määre] [/O:järjestys] [/C[H]]
```

/P	Listaus pysäytetään kun kuvaruutu tulee täyteen.
/W	Listaus leveässä (wide), lyhennetyssä muodossa.

DOS 5.0 lisäksi:

/S	Ulottaa komennon vaikutuksen alihakemistoihin.
/B	Pelkät (bare) tiedostonimet.
/L	Tiedostonimet pienellä (lowercase) kirjaimella.
/A:määre(et)	Näyttää vain määreen mukaiset tiedostot (a=arkistointi, r=suojaus, s=järjestelmä, h=piilotettu, d=hakemistot); jos määrekirjainta edeltää miinus, vaikutus käänteinen.
/O:järjestys	Näyttää listan halutussa järjestyksessä (n aakkosjärjestys, -n käänteinen aakkosjärjestys, e tarkentimen mukaan, -e sama käänteisenä, d päiväyksen mukaan, -d sama käänteisenä, s koon mukaan, -s sama käänteisenä, g hakemistot ennen tiedostonimiä, -g tiedostonimet ennen hakemistoja).

DOS 6.0 lisäksi:

/C[H]	/C näyttää DoubleSpace-asemilla olevien tiedostojen pakkaussuhteen laskettuna 8 kilon varausyksikön mukaan. /CH käyttää laskennassa sitä varausyksikköä, joka on käytössä CVF-tiedoston asemalla.

Esimerkit

DIR
Näyttää hakemistolistauksen oletushakemistosta.

DIR C:
Hakemistolistaus C: aseman oletushakemistosta.

DIR *.DOC /P
Lista kaikista DOC-tiedostoista siten, että listaus pysähtyy ruudun tultua täyteen.

DIR /W
Lista leveässä muodossa.

DIR C:\SOFTAT
Hakemistolistaus C: aseman \SOFTAT-hakemiston tiedostonimistä.

DIR JUTTU.DOC
Näyttää tiedoston JUTTU.DOC nimitiedot (pituus, päiväys ja kellonaika).

DIR *.BAK /S
Näyttää BAK-tiedostot oletushakemistosta ja kaikista sen alihakemistoista (DOS 5.0 alkaen). Hyödyllinen komento tiedostoja etsittäessä.

DIR /b
Pelkät tiedostonimet ilman otsikkotietoja ja vapaan/käytetyn tilan määrää (DOS 5.0 alkaen).

DIR /AH
Listaa hakemistossa olevat piilotetut tiedostot (DOS 5.0 alkaen).

DIR /AD
Listaa vain hakemistossa olevien alihakemistojen nimet (DOS 5.0 alkaen).

DIR /OS
Oletushakemiston tiedostot koon mukaan nousevassa järjestyksessä (DOS 5.0 alkaen).

DIR /O-d
Oletushakemistossa olevat tiedostot niin, että tuoreimmat tiedostot ovat ensin ja vanhimmat listan lopussa (DOS 5.0 alkaen).

DIR /L /W
Oletushakemiston tiedostot pienellä (/L) ja leveässä muodossa (/W) (DOS 5.0 alkaen).

DIR /CH
Näyttää kuinka paljon tiedosto on pienentynyt DoubleSpace-pakkauksella. Vertailu perustuu tiedoston todella viemään tilaan, jossa on huomioitu varausyksiköstä aiheutuva hukkatila eikä pelkkään tiedoston pituuteen (DOS 6.0 alkaen).

DOS 5.0

Perinteinen DIR-käsky sai DOS 5.0:ssa jostain syystä suuren joukon uusia parametreja.

DOS 5.0:n uusista valitsimista hyödyllisimmät ovat /S, /A ja /O. Valitsin /S etsii ehdot täyttävän tiedostonimen (esim. DIR A*.* /S; kaikki A:lla alkavat tiedostot) hakemistopuusta ja korvaa siten aiemmin tarvitun ATTRIB /S:n. Valitsin /A näyttää halutun määreen mukaiset tiedostot, esimerkiksi DIR /AH näyttää kaikki hakemistossa olevat piilotetut tiedostot. Määreitä voi sen jälkeen muuttaa ATTRIBilla, jolla piilotiedostot voi muuttaa takaisin näkyviksi. /O-valitsin esittää listan järjestettynä joko ajan, tarkentimen, nimen tai koon mukaan. Näiden valitsinten arvot saadaan oletusarvoiksi DIRCMD-ympäristömuuttujan avulla. Esimerkiksi komento SET DIRCMD=/OD saa DIR-käskyn näyttämään aina tiedostot aikajärjestyksessä.

Sekä /A- että /O-valitsimien perässä voi käyttää selvyyden vuoksi kaksoispistettä, mutta se ei ole pakollinen.

DISKCOMP

Ulkoinen apuohjelma

Toiminta	Vertaa kahta levykettä keskenään.

Käyttö

```
DISKCOMP [asema1] [asema2] [/1] [/8]
```

/1	Vertailee vain levykkeen toista puolta.
/8	Vertailee vain 8 ensimmäistä sektoria.

Esimerkit

DISKCOMP A: B:
Vertailee keskenään A: ja B: asemissa olevia levykkeitä.

DISKCOMP A:
Vertailu suoritetaan A: asemassa siten, että ohjelma pyytää vuorotellen molempia levykkeitä.

Errorlevel

0	Ei virhettä
1	Virheitä löytyi
2	Keskeytetty Ctrl+C:llä
3	Levyvirhe
4	Liian vähän muistia tai komennon muoto virheellinen

Kommentit

Levykkeiden vertailu tapahtuu sektori ja ura kerrallaan. Vertailu tuottaa myönteisen tuloksen vain, mikäli levykkeet ovat täsmälleen identtiset. Tästä syystä vertailu on mielekästä tehdä vain heti DISKCOPYn jälkeen, mikäli on syytä epäillä, ettei kopiointi ole sujunut virheettömästi. Samasta syystä verrattavien levykkeiden on oltava saman formaatin mukaisia (molemmat joko 360 kt, 720 kt, 1,2 Mt, 1,44 Mt tai 2,88 Mt).

Valitsimet /1 ja /8 ovat peräisin ajoilta, jolloin PC:ssä käytettiin 160, 180 ja 320 kilotavun levykkeitä. Nykyisten levykkeiden kanssa niitä ei pidä käyttää.

DISKCOPY

Ulkoinen apuohjelma
Ei toimi lähiverkossa

Toiminta

Tekee levykkeestä identtisen kaksoiskappaleen, ikään kuin valokopion.

Käyttö

```
DISKCOPY [asema1:][asema2:] [/1]
```

/1 Kopioi vain levykkeen ensimmäisen puolen.

Esimerkit

```
DISKCOPY A: B:
```

Tekee kopion A: aseman levykkeeltä B: aseman levykkeelle.

```
DISKCOPY A: A:
```

Tekee levykkeestä kopion yhtä levykeasemaa käyttäen ja pyytää käyttäjää vaihtamaan levykkeitä aina tarvittaessa.

Errorlevel

0	Kopiointi onnistunut
1	Peruuttamaton virhe
2	Ohjelma keskeytetty Ctrl+C:llä
3	Luku- tai kirjoitusvirhe
4	Liian vähän muistia tai komennon muoto väärin

Kommentit

DISKCOPY on nopein tapa tehdä levykkeestä kopio, sillä levykettä ei tarvitse edes alustaa valmiiksi. DISKCOPY tekee työn tarvittaessa itse. Syntyvä levyke on täysin identtinen alkuperäisen kanssa. DOS 4.0:sta lähtien poikkeuksen muo- dostaa kuitenkin sarjanumero, jonka DISKCOPY antaa uudelle levykkeelle.

Koska DISKCOPY tekee kopion sektori/ura kerrallaan, on molempien levykkeiden oltava samaa tyyppiä. Kopiointi 3,5-tuumaisen ja 5,25-tuumaisen levykkeen välillä ei onnistu! Samasta syystä ohjelmalla ei voi siirtää levykkeen tietoja kiintolevylle.

Kopioinnin aikana on oltava tarkkana lähde- (source) ja kohdelevykkeen (destination) kanssa. Jos kohteen sijasta asemaan laitetaan vahingossa lähdelevyke, alkuperäinen levyke voi tuhoutua eikä kopiolevyke toimi.

DOS 6.2	DISKCOPY osaa kopioida levykkeen yhdellä vaihdolla.

DOSKEY

Ulkoinen apuohjelma
DOS 5.0 alkaen

Toiminta

Lisää DOSiin komentorivin editointimahdollisuuden, komentohistorian ja makrot (alias).

Käyttö

```
DOSKEY [/reinstall] [/bufsize=n] [/macros] [/history]
[/insert|/overstrike] [makronimi=[makroteksti]]
```

/reinstall	Lataa muistiin uuden DOSKEY-ohjelman ja tyhjentää vanhan tekemät määrittelyt.
/bufsize=n	Varaa makroille ja komentoriveille n tavua tilaa (n=256..; oletusarvo n=512). Oletuskoko 512 tavua riittää noin 30-40 komentorivin tallentamiseen. Makrojen määrittely vähentää komentohistorian käytössä olevaa tilaa.
/macros	Listaa muistissa olevat makromääritykset.
/history	Listaa muistissa olevan komentohistorian.
/insert	Oletusarvona lisäystila.
/overstrike	Oletusarvona päällekirjoitustila.
makro	Makron nimi ja sille tehty määritys. Määritys ei saa olla pidempi kuin 127 merkkiä.

Esimerkit

```
DOSKEY /BUFSIZE=2048
```

Lataa DOSKEYn muistiin kahden kilon työtilalla.

```
DOSKEY DIRDIR=DIR /AD
```

Määrittelee makron DIRDIR, joka muunnetaan komennoksi DIR /AD (listaa pelkät hakemistonimet).

```
DOSKEY DIRDIR=DIR /AD $1
```

DIRDIR-makro, jossa $1 viittaa komentorivillä annettuun parametriin. Komento DIRDIR D: muuntuu muotoon DIR /AD D: jolloin se näyttää D: aseman oletushakemiston hakemistonimet.

DOSKEY DIRDIR=
Poistaa DIRDIR-makron määrityksen muistista.

Näppäimet

Alt+F7	tyhjentää komentohistorian muistin
F7	näyttää muistissa olevat komentorivit
F8	etsii komentorivin sen alun perusteella
F9	hakee komentorivin muistista numeron perusteella
Alt+F10	tyhjentää muistissa olevat makrot
PgDn	palauttaa viimeksi annetun komentorivin
PgUp	palauttaa ensiksi annetun komentorivin
Ctrl+T	komentojen erotusmerkki

Kommentit

DOSKEY kannattaa lisätä AUTOEXEC.BATiin, koska se tehostaa komentorivin korjailumahdollisuuksia ja mahdollistaa vanhojen komentorivien kutsumisen takaisin korjailua ja uutta käyttöä varten.

DOSKEYn luomissa makroissa voidaan kutsua komentojonoja, mutta komentojonoissa ei voida kutsua makroja. Makrojen siirrettävyyttä koneesta toiseen rajoittaa se, että DOSKEY on käytettävissä vasta DOS 5.0:sta lähtien.

Niksi

Ctrl+T:tä käyttämällä yhdelle komentoriville saadaan kirjoitettua monta komentoa, jotka komentotulkki suorittaa peräkkäin.

ECHO

Komentojonokäsky

Toiminta	Estää tai sallii komentojen tulostamisen ("kaiuttamisen") kuvaruudulle komentojonon aikana ja tulostaa ruudulle haluttua tekstiä.
Käyttö	ECHO [ON **|** OFF **|** tekstiä]
Esimerkit	**ECHO OFF** Estää komentojonossa olevia käskyjä tulostumasta kuvaruudulle ajon aikana. **ECHO Kopioin tiedostoja, odota...** Tulostaa ruudulle viestin ECHOn ollessa arvossa OFF.
Kommentit	Tyhjä rivi saadaan tulostettua joko komennolla ECHO <Alt+255> (vanhemmat DOS-versiot) tai ECHO. (piste heti komennon nimen perään). Kissanhäntä komennon edessä (@ECHO OFF) estää itse ECHO OFF-komentoa tulostumasta ruudulle.

EMM386

Laiteohjain/ulkoinen apuohjelma
DOS 5.0 alkaen

Toiminta

Kytkee EMS-emuloinnin päälle ja pois. Sama tiedosto toimii myös laiteohjaimena CONFIG.SYSissä, jolloin sillä on paljon useampia valitsimia.

Käyttö

```
EMM386 [ON] | [OFF] | [AUTO] [w=off|on]
```

ON	EMS-emulointi päälle.
OFF	EMS-emulointi pois päältä.
AUTO	Automaattiasento: perustaa EMS-muistin kun sitä tarvitaan ensimmäistä kertaa.
w=on	Weitek-apuprosessorin tuki päälle.
w=off	Weitek-apuprosessorin tuki pois päältä (oletusarvo).

Esimerkit

EMM386 ON
Ottaa EMS-emuloinnin käyttöön (edellyttää, että EMM386.EXE on ladattu laiteohjaimena CONFIG. SYSissä).

EMM386 OFF
Kytkee EMS-emuloinnin pois käytöstä (edellyttää, että EMM386:tta ei ole käytetty ylämuistin täyttämiseen eikä mikään sovellus ole vielä käyttänyt EMS-muistia).

EMM386 AUTO
Automaattiasento, jolloin EMM386 luo EMS-emuloinnin kun jokin sovellus pyytää sitä ensimmäistä kertaa.

EMM386 w=on
Ottaa käyttöön tuen Weitekin matematiikkaprosessorille. Tuki edellyttää, että HMA-alue on vapaana.

EXIT

Sisäinen käsky

Toiminta	Sulkee käytössä olleen komentotulkkiin ja palaa ohjelmaan, josta se on aikanaan käynnistetty.
Käyttö	

```
EXIT
```

Kommentit	EXIT-komento sulkee myös Windowsilla, NT:llä tai OS/2:lla avatun merkkipohjaisen ikkunan olipa käyttöjärjestelmänä sitten OS/2 tai NT.

EXPAND

Ulkoinen apuohjelma
DOS 5.0 alkaen

Toiminta

Purkaa pakattuina toimitetut tiedostot alkuperäiseen muotoonsa jonka jälkeen niitä voidaan käyttää.

Käyttö

```
EXPAND tiedosto kohde
```

tiedosto	Purettavan tiedoston nimi.
kohde	Hakemisto, johon purettu tiedosto tallennetaan.

Esimerkit

```
EXPAND A:\SORT.EX_ C:\PURETUT\SORT.EXE
```

Purkaa A: levykkeellä olevan tiedoston SORT.EX_ ja tallentaa puretun version hakemistoon C:\PURETUT.

Kommentit

Levykkeiden säästämiseksi DOSin ja Windowsin tiedostot toimitetaan pakattuina, jolloin ne vievät vähemmän levytilaa. Pakatut tiedostot tunnistaa siitä, että niiden tarkentimen viimeinen kirjain on korvattu alaviivalla. Kun tiedosto puretaan, viimeinen kirjain palautuu paikalleen.

EXPAND ei vielä DOS 6:ssakaan osaa purkaa kuin yhden tiedoston kerrallaan eikä se muutenkaan hyväksy korvausmerkkejä.

Vanhoissa ohjelmissa pakkauksen merkkinä saattaa alaviivan sijaan olla dollarimerkki ($).

FASTHELP

Ulkoinen apuohjelma
DOS 6.0 alkaen

Toiminta	Esittää tiivistetyt avusteet halutusta komennosta.

Käyttö

```
FASTHELP [komento]
```

Esimerkkejä

FASTHELP FORMAT
Näyttää FORMAT-ohjelman käyttökaavion ja eri valitsinten merkityksen. Sama kuin FORMAT /?.

FASTHELP
Näyttää kaikki DOSin tuntemat komennot ja yhden rivin kuvauksen niistä. Tekstit ovat tiedostossa DOSHELP.HLP.

Kommentit

FASTHELP tekee saman kuin DOS 5.0:n HELP. DOS 6:ssa HELPiä on laajennettu niin, että se antaa pidemmät selitykset ja käyttöesimerkkejä.

Jos FASTHELPin perään annetaan avainsana, jota se ei tunne, saadaan virheilmoitus "Help not available for this command."

FASTOPEN

Ulkoinen apuohjelma
DOS 3.3 alkaen
Ei toimi lähiverkossa

Toiminta

Nopeuttaa kiintolevyn toimintaa silloin, kun hakemistorakenne on monimutkainen tai kun tiedostot ovat pirstoutuneet.

Käyttö

```
FASTOPEN asema: [=][n] ...  (DOS 3.3)

FASTOPEN asema:=(n,m) ...  [/X] (DOS 4)
```

n	Muistissa pidettävien tiedostonimien määrä (10...999, oletusarvo 34).
m	Muistissa pidettävien pirstoutuneiden kohtien sijainti (1..999).
/X	Työmuisti varataan EMS-muistista (vain DOS 4.0).

Esimerkit

FASTOPEN C:=(100,100)
Varataan muistia 100 viimeksi käsitellyn tiedoston sijaintitiedoille sekä 100:lle pirstoutuneelle levykohdalle (DOS 4.0 alkaen).

FASTOPEN C:=50
Pitää muistissaan 50:n viimeksi avatun tiedoston alkukohdan levyllä.

FASTOPEN C:=(50,100) D:=(50,100) /X
EMS-muistissa pidetään sekä C: että D: asemilta 50 tiedostonimeä ja 100 kohtaa (vain DOS 4.0).

Kommentit

FASTOPEN nopeuttaa tiedostojen uudelleenavaamista pitämällä muistissaan viimeksi käsiteltyjen tiedostojen alkukohtien sijainnit levyllä sekä DOS 4.0:sta lähtien myös tiedostojen eri kohdat (kun tiedosto on pirstoutunut). Jos käytössä on välimuisti (esim. Smartdrv), FASTOPENia ei tarvita.

FC

MS-DOS 3.2 alkaen
Ulkoinen apuohjelma

Toiminta — Vertaa tiedostoja toisiinsa ja tulostaa kohdat, joissa ne eroavat toisistaan.

Käyttö

```
FC [/A] [/C] [/L] [/LBn] [/N] [/T] [/W] [/m] [/B] t1 t2
```

/A	Tekee vertailun ASCIIna ja näyttää vain eroavien kohtien ensimmäisen ja viimeisen rivin.
/C	Laskee isot ja pienet kirjaimet samanarvoisiksi.
/L	Rivimoodi: vertailee tiedostoja rivi kerrallaan; sopii tekstitiedostojen vertailuun.
/LBn	Sisäisen vertailupuskurin koko n riviä. Oletusarvo n=100 riviä.
/N	Lisää rivien eteen niiden numeron.
/T	Sarkainmerkkejä ei muunneta kahdeksaksi välilyönniksi ennen vertailua. Oletusarvo on, että sarkaimet muunnetaan.
/W	Tiivistää tekstissä olevat peräkkäiset välilyönnit ja sellaisiksi laskettavat muut erikoismerkit ("valkoiset välilyönnit") yhdeksi ennen vertailua, jotta ne eivät vaikuta vertailun lopputulokseen.
/m	Numeroarvo joka määrää, miten monta peräkkäistä riviä pitää täsmätä toisiinsa, jotta kahden tiedoston vertailu synkronoitaisiin uudelleen. Oletusarvona on m=2 riviä.
t1	Ensimmäinen vertailtava tiedosto.
t2	Toinen vertailtava tiedosto.
/B	Vertailu binäärimuodossa. Jos eroja löytyy, tiedostoja ei edes yritetä synkronoida uudelleen. Oletusarvo mikäli vertailtavan tiedoston tarkennin on COM, EXE, SYS, OBJ, LIB tai BIN.

Esimerkit

FC /A TEKSTI1.TXT TEKSTI2.TXT
Vertailee tiedostoja TEKSTI1.TXT ja TEKSTI2.TXT toisiinsa ja raportoi erokohdista niiden ensimmäiset ja viimeiset rivit.

FC /B KUVA1.GIF KUVA2.GIF
Vertailee kuvatiedostoja KUVA1.GIF ja KUVA2.GIF. Tulostaa mahdolliset toisistaan eroavat kohdat tavuittain.

FC C:\TEKSTIT\*.TXT D:\BACKUP\*.TXT
Vertailee hakemistossa C:\TEKSTIT olevia tiedostoja saman nimisiin tiedostoihin hakemistossa D:\BACKUP.

Kommentit FC on Microsoftin DOS-versioissa toimitettava vertailuohjelma. Se on paljon monikäyttöisempi kuin vastaava IBM:n COMP-ohjelma, joka ei edes aloita vertailua mikäli tiedostot eivät ole yhtä pitkiä.

FC:n avulla voi esimerkiksi tutkia, miten tekstitiedoston vanhempi ja uudempi versio eroavat toisistaan.

FDISK

Ulkoinen apuohjelma
DOS 2.0 alkaen

Toiminta	Perustaa ja poistaa sekä osioita että loogisia levyasemia kiintolevyllä. Ohjelmaa käytetään yleensä vuorovaikutteisesti, mutta se tunnistaa myös kaksi käyttöön liittyvää valitsinta.

Käyttö

```
FDISK [/STATUS] [/MBR]
```

/STATUS	Näyttää tiedot levylle määritellyistä osioista ja loogisista levyasemista.
/MBR	Kirjoittaa levyn osiotaulukossa olevan latausohjelman uudelleen koskematta taulukon tietoihin. Ominaisuus on hyödyllinen, sillä se tappaa taulukossa mahdollisesti piileskelevän viruksen. Valitsinta ei ole dokumentoitu, mutta se toimii DOS 5.0:sta lähtien.

Esimerkit

FDISK /STATUS

Näyttää levylle määritellyt osiot, niiden koot ja tunnukset.

Kommentit

Koska ohjelmalla hallitaan levyosioita, sen väärä käyttö riittää tyhjentämään koko levyn. Siksi ohjelman käyttöä ei suositella aloittelijoille.

Uusi levy on jaettava osiin ennen käyttöä. Vasta sen jälkeen se voidaan alustaa FORMAT-ohjelmalla ja ottaa käyttöön. Kun osiojako on tehty, osiotaulukko kannattaa varmistaa levykkeelle MIRROR /PARTN-komennolla. Valitettavasti MIRROR-ohjelmaa ei toimiteta vakiona enää DOS 6:n mukana.

FIND

Ulkoinen apuohjelma
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Etsii merkkijonoja tekstitiedostoista.

Käyttö

```
FIND [/V][/C][/N] [/I] "teksti" [tiedosto1][tiedosto2]...
```

/V	Näyttää vain ne rivit, joilla etsittävää tekstiä ei esiinny.
/C	Näyttää ainoastaan rivien lukumäärä, ei itse tekstirivejä.
/N	Tulostaa jokaisen tekstirivin eteen sen rivinumeron.
/I	Pitää isoja ja pieniä kirjaimia vertailussa samanarvoisina.

Esimerkit

```
FIND "mikro" LUKU1.TXT
```

Tulostaa tiedostosta LUKU1.TXT ne rivit, joilla esiintyy sana "mikro".

```
FIND /C "mikro" LU1.TXT LU2.TXT LU3.TXT
```

Laskee luetelluista tiedostoista "mikro"-sanojen lukumäärän.

```
FIND /N "ja" LUKU3.TXT
```

Tulostaa kaikki tiedoston ja-sanat sekä esittää kunkin rivin alussa sen rivinumeron.

```
FIND /I "ja" LUKU3.TXT
```

Näyttää kaikki rivit, joilla esiintyy sanat ja, Ja, jA tai JA.

Kommentit

FIND on näppärä apuohjelma etsittäessä merkkijonoja tekstitiedostoista. Lisäksi se on erittäin nopea. Etsittävän tiedoston on kuitenkin oltava puhdasta ASCII:ta, joten useimpien tekstinkäsittelyohjelmien tekemiä dokumenttitiedostoja ei voida sellaisenaan käsitellä. FINDiä käytetään yleensä komentojonoissa suodattamaan osa riveistä pois ennen jatkokäsittelyä.

FOR..IN..DO

Sisäinen käsky
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Komennon toistaminen vaihtuvin parametrein.

Käyttö

```
FOR [%]%muuttuja IN (parametri1 parametri2...) DO
komento
```

Esimerkit

FOR %a IN (*.*) DO TYPE %a

Suorittaa TYPE-komennon kaikilla hakemistosta löytyvillä tiedostonimillä.

FOR %b IN (A: C: D:) DO DIR %b /W

Näyttää hakemiston A:, C: ja D: asemista tiivistetyssä muodossa.

Kommentit

FOR..IN..DO -rakenteella voidaan suorittaa suuri joukko samankaltaisia komentoja vain parametrin muuttuessa. Koska komento on hieman hankala muistaa ulkoa, sitä käytetään yleensä komentojonoissa. Tällöin muuttujan edessä on käytettävä kahta %-merkkiä jotteivät ne menisi sekaisin komentoriviparametrien (%1, %2 jne) kanssa.

FORMAT

Ulkoinen apuohjelma
Ei toimi lähiverkossa

Toiminta	Alustaa levyn uutta käyttöä varten, jolloin mahdollinen vanha tieto pyyhkiytyy pois.
Käyttö	

```
FORMAT asema: [/S] [/1] [/8] [/V[:nimi]] [/B] [/4] [/U] [/N:n]
[/T:n] [/F:koko] [/Q]
```

/S	Siirtää levylle käyttöjärjestelmän alustuksen jälkeen.
/1	Alustaa vain levykkeen toisen puolen.
/8	Alustaa 160 kilon tai 320 kilon levykkeen.
/V	Nimeää levyn (volume label).
/B	Jättää levykkeelle tilaa myöhemmin siirrettävää käyttöjärjestelmää varten.
/4	Tekee levykkeestä 360-kiloisen, vaikka aseman kapasiteetti on 1,2 megatavua.

DOS 3.3 lisäksi:

/N:n	Luo levykkeelle n sektoria (9 tai 18).
/T:n	Luo levykkeelle n uraa (40 tai 80),

DOS 4.0 lisäksi:

/F:koko	Tekee levykkeestä aseman nimelliskapasiteettia pienemmän (160, 180, 320, 360, 720, 1,2, 1,44 luvun perässä voi esiintyä K, KB tai M).
/V:nimi	Nimeää levyn jo komentorivillä.

DOS 5.0 lisäksi:

/U	Ehdoton alustus, joka pyyhkii levyn fyysisesti tyhjäksi ja jota ei voida kumota UNFORMAT-komennolla (sama kuin vanhemman DOSin tavallinen FORMAT).
/Q	Pika-alustus, tyhjentää vain kirjanpitoalueet.
/F:288	Alustaa korpun 2,88-megaiseksi, jos levykeasema tukee ED-korppuja.

Esimerkit

FORMAT A: /V

Alustetaan levyke A: asemassa ja annetaan levykkeelle nimi. DOS 4.0:sta lähtien nimi kysytään automaattisesti joten /V-valitsinta ei tarvita.

FORMAT A: /V:TEKSTEJA

Alustetaan levyke A: asemassa ja annetaan sille nimi "TEKSTEJA" (DOS 4.0 alkaen).

FORMAT A: /4

Alustetaan 360 kilotavun levyke 1,2-megatavun asemassa. Tällaista levyä ei yleensä pysty käyttämään aidossa 360 kilon asemassa. Lukeminen ja kirjoittaminen onnistuu vain 1,2- megatavun asemassa.

FORMAT A: /S /V

Alustetaan levyke A: asemassa. Alustuksen jälkeen sille siirretään käyttöjärjestelmä ja annetaan nimi.

FORMAT A: /N:9 /T:80

Alustetaan 720 kilon korppu 1,44-megatavun korppuasemassa.

FORMAT A: /F:720

Sama kuin edellä, DOS 4.0 alkaen.

Errorlevel

0	Ei virhettä, alustus onnistunut
3	Keskeytetty Ctrl+Breakia painamalla
4	Keskeytynyt virheen vuoksi
5	Kielteinen vastaus kysymykseen siitä, alustetaanko kiintolevy

Kommentit

Valitsimet /1, /8 ja /B on tarkoitettu vanhoja, alle 360 kilon formaatteja varten eikä niitä nykyään enää tarvita.

Levyke voidaan alustaa valitsimia käyttäen myös aseman nimelliskapasiteettia pienemmäksi. Kapasiteetin on kuitenkin täsmättävä käytettävän levykkeen kanssa (DD korpusta voi tehdä vain 720 kiloisen ja DD lerpusta vain 360 kiloisen).

DOS 4.0:aan asti alustaminen pyyhkii levyllä mahdollisesti olleet tiedostot pois eikä niiden palauttaminen enää jälkikäteen ole mahdollista. Varmista siis huolella ettet alusta vahingossa väärää levykettä tai kiintolevyä!

DOS 5.0 DOS 5.0:sta alkaen FORMAT tekee oletusarvona "pehmeän" alustuksen, joka voidaan kumota UNFORMAT-komennolla. Tämä voidaan estää /U-valitsimella, joka pakottaa "vanhanaikaisen" ehdottoman ja fyysisen alustuksen.

DOS 6.0 Jos levylle siirretään käyttöjärjestelmä (/S-valitsin), sille kopioidaan myös piilotettu DBLSPACE.BIN-tiedosto, joka on Double Space -pakkauksen laiteohjain.

GOTO

Komentojonokäsky

Toiminta	Jatkaa komentojonon suoritusta annetusta kohdasta.
Käyttö	GOTO nimiö
Esimerkit	**GOTO ALKU** Jatkaa komentojonon suorittamista kohdasta ALKU.
Kommentit	GOTO-käskyä on mielekästä käyttää vain komentojonoissa. Se jatkaa komentojonon suorittamista annetusta kohdasta vastaten perinteisten ohjelmointikielten hyppykäskyä.

GRAFTABL

Ulkoinen apuohjelma
DOS 2.0 alkaen, ei DOS 6

Toiminta

Lataa muistiin laajennetun merkkivalikoiman (ASCII-koodit 128-255) CGA-näytön 320x200 pisteen grafiikkatilaa varten.

Käyttö

```
GRAFTABL [nnn] [?] [/STATUS]
```

nnn	Käytettävän koodisivun numero (437, 860, 863 tai 865) (DOS 3.3 alkaen; DOS 5.0 myös 852).
?	Näyttää käytettävän koodisivun ja niiden vaihtoehdot (DOS 4.0 alkaen).
/STATUS	Näyttää käytettävän koodisivun (DOS 4.0 alkaen).

Esimerkit

```
GRAFTABL
```

Lataa muistiin laajennetut merkit grafiikkatilaa varten.

Errorlevel

0	GRAFTABL ladattu muistiin ensimmäistä kertaa
1	Koodisivu vaihdettu
2	GRAFTABL asennettu, ei aiempaa koodisivua
3	Virheellinen parametri
4	Väärä DOS-versio

Kommentit

Ohjelma lataa muistiin ASCII-merkkien 128-255 graafiset kuvat, joita tarvitaan, mikäli näitä merkkejä halutaan näyttää ruudulla graafisessa näyttötilassa. Muilla näyttösovittimilla (kuten Hercules, EGA ja VGA) komentoa ei tarvita. CGA-näyttöä käyttävässä koneessa komento kannattaa laittaa val- miiksi AUTOEXEC.BATiin.

GRAPHICS

Ulkoinen apuohjelma
DOS 2.0 alkaen

Toiminta — Tulostaa kuvaruudulla näkyvän grafiikan paperille.

Käyttö

```
GRAPHICS [tyyppi] [/R] [/B] [/LCD] [/PB:LCD|STD]
```

/R	Tulostaa kuvan käänteisenä, ts. kuvaruudulla oleva musta tulostuu paperillekin mustana ja valkoinen valkoisena (oletusarvona on valkoisen tulostaminen mustaksi).
/B	Tulostaa myös taustavärin (vain COLOR4- ja COLOR8-kirjoittimilla).
/LCD	Tulostaa kuvan sellaisena kuin se näkyy LCD-näytöllä.
/PB:STD	Normaalitulostus (DOS 4.0 alkaen).
/PB:LCD	Tulostus siten, että LCD-näytön litistävä vaikutus kuvaan otetaan huomioon (DOS 4.0 alkaen sama kuin vanhempien versioiden /LCD).
tyyppi	Tulostuksessa käytettävän kirjoittimen tyyppi sallitut arvot vaihtelevat DOS-toimittajasta riippuen.

PC-DOSin tuntemat kirjoitintyypit:

color1	IBM 5182 Color Printer (musta)
color4	sama RGB-värinauhalla
color8	sama YMC-värinauhalla
graphics	IBM Graphics, 4201 Proprinter, 4202 Proprinter, 4207 Proprinter X24, 4208 Proprinter XL24, 3812 Pageprinter, 5201 Quietwriter II, 5202 Quietwriter II
thermal	PC Convertible printer (lämpökirjoitin)

graphicswide	IBM 5152, 4202, 4207, 4208 -kirjoittimet poikittain olevalla A4-arkilla (DOS 4.0 alkaen)

PC/MS-DOS 5.0:n ja 6.0:n tuntemat kirjoitintyypit:

deskjet	HP DeskJet mustesuihku
hpdefault	HP Laser-kirjoitin (PCL-kieli)
laserjet	HP LaserJet
laserjetii	HP LaserJet II
paintjet	HP PaintJet
quietjet	HP QuietJet
thinkjet	HP ThinkJet

Esimerkit

GRAPHICS GRAPHICS

Lataa GRAPHICS-ohjelman muistiin ja neuvoo sitä tulostamaan grafiikkaa Graphics-kirjoittimen tuntemaa koodausta käyttäen.

Kommentit

GRAPHICSin lataamisen jälkeen DOS osaa tulostaa kuvaruudulla näkyvän grafiikan kirjoittimelle PrtSc-näppäintä painettaessa. DOS 4.0:sta lähtien kirjoitintukea on monipuolistettu niin, että kirjoitinten ohjaukseen käytetyt tiedot löytyvät ulkoisesta .PRO-tiedostosta. Oletusarvona on tiedosto GRAPHICS.PRO, joka tulee DOS-levykkeen mukana. DOS 4.0 tukee kuitenkin vain muutamaa IBM:n omaa kirjoitinmallia.

DOS 4.0:sta lähtien tulostus voidaan tehdä kaikista grafiikkatiloista (vanhemmat GRAPHICS-versiot tuntevat vain yksinkertaiset 320x200 ja 640x200 CGA-tilat).

DOS 5.0

Kirjoitintukea on laajennettu niin että se kattaa kaikki yleiset HP:n kirjoitinmallit. Tulostus VGA:n 320x200-tilasta 256 värillä ei välttämättä tuota hyvää lopputulosta.

HELP

Ulkoinen apuohjelma
DOS 5.0 alkaen

Toiminta

Tulostaa eri komentoihin ja apuohjelmiin liittyvän avustustekstin, joka kuvaa komennon käyttöä ja kertoo sen tuntemat valitsimet.

Käyttö

HELP [avainsana]

/H	Näyttää mahdollisimman monta riviä kuvaruudulla (DOS 6 alkaen).
/NOHI	Ei yritä käyttää kirkkausattribuuttia näytöllä (DOS 6 alkaen).
/G	Nopeutettu ruudunpäivitys CGA-kortilla (DOS 6 alkaen).
/B	Käyttää yksivärinäyttöä CGA-kortin kanssa (DOS 6 alkaen).

Esimerkit

HELP
Tulostaa listan ohjelman tuntemista avainsanoista sekä lyhyen kuvauksen jokaisesta käskystä/apuohjelmasta.

HELP FORMAT
Tulostaa FORMAT-ohjelmaan liittyvän avustustekstin sekä ohjelman tuntemien valitsimien merkityksen.

Kommentit

Eräät sovellukset ja apuohjelmat osaavat lisätä omaan toimintaansa liittyvät komennot ja valitsimet DOSin HELP-toiminnon jatkoksi, jolloin HELPin tuntemien avainsanojen määrä laajenee.

HELP-toiminto käyttää apuna pientä DOSHELP.HLP -tiedostoa. Se on tekstitiedosto, joka kuvailee lyhyesti jokaisen komennon toiminnan. Yksityiskohtaiset ohjeet (esimerkiksi HELP FORMAT) haetaan FORMAT-ohjelman sisältä ja tu- lostetaan ruudulle. Tästä syystä ohjeet ovat täsmälleen samat kuin mitä saadaan /?-valitsimella (esimerkissä FORMAT /?).

Jos ohjelmaa ei ole levyllä eikä PATHin osoittamassa hakemistossa, HELP tulostaa virheilmoituksen "Help not available for this command".

DOS 6.0 DOS 6.0:sta alkaen HELP on entistä laajempi ja sisältää myös esimerkkejä kunkin komennon käytöstä. Lyhyt, entisen HELPin kaltainen näyttö saadaan komennolla FASTHELP.

IF

Komentojonokäsky

Toiminta

Komentojonon vertailukäsky.

Käyttö

```
IF [NOT] [EXIST] ehto komento

IF ERRORLEVEL n komento

IF [NOT] jono1==jono2 komento
```

Esimerkit

IF %1==A: GOTO AAHAN
Komentojonon toteutusta jatketaan kohdasta AAHAN, mikäli ensimmäinen komentoriviparametri on A:

IF %NAYTTO%==EGA ECHO Näyttö on EGA
Tulostetaan viesti ruudulle mikäli ympäristömuuttujan NAYTTO sisältönä on sana EGA.

IF NOT EXIST TAR.DAT COPY D:\APU\TAR.DAT
Ellei tiedostoa TAR.DAT löydy oletushakemistosta, se kopioidaan sinne D: asemalta hakemistosta \APU.

IF ERRORLEVEL 1 GOTO VIRHE
Hyppää osoitteeseen VIRHE, mikäli edellinen ohjelma on palauttanut ERRORLEVEL-virhekoodin arvona 1 tai enemmän.

Kommentit

Vertailukäskyn luonteen vuoksi sitä voidaan käyttää järkevästi vain komentojonossa.

Interlnk

Intersvr

Ulkoinen apuohjelma
DOS 6.0 alkaen

Toiminta

Mahdollistavat tiedostojen siirron koneesta toiseen joko sarja- tai rinnakkaisporttien välityksellä.

Käyttö

```
INTERLNK asema1=asema2
```

asema1	työasemassa näkyvä asematunnus
asema2	serverin levyasema

```
INTERSVR [/RCOPY] [/X:asema] [/LPT:n|os] [/COM:n|os]
[/V] [/B]
```

/RCOPY	Lähettää Interlnk-ohjelman kaapelia pitkin toiseen koneeseen jotta tiedostojen siirto voidaan aloittaa. Voidaan käyttää vain kun yhteys koneiden välillä on luotu sarjaporttien kautta.
/X:asema	Estää aseman jakamisen — oletusarvo on että kaikki asemat jaetaan.
/LPT:n|os	Käytetään tiedonsiirtoon rinnakkaisporttia n (1-3) tai porttia, jonka osoite annetaan heksadesimaalisena.
/COM:n|os	Käytetään tiedonsiirtoon sarjaporttia n tai porttia, jonka osoite annetaan heksadesimaalisena.
/BAUD:x	Käyttää nopeutta x, missä x on 9600, 19200, 38400, 57600 tai 115000 bittiä sekunnissa (oletusarvo 115000).
/B	Käynnistää serveriohjelman yksivärisenä.

/V	Estää päällekkäisyyden mikron ajastuspiirin kanssa.

Esimerkit

INTERLNK D=A
Kytkee tiedostoja jakavan koneen A: aseman näkymään käyttävän koneen D: asemana.

INTERLNK D=
Purkaa D: aseman kytkennän.

INTERLNK
Näyttää, mitä kytkentöjä on voimassa.

Kommentit

Interlnk.exe on sekä ohjelma että laiteohjain. Se pitää asentaa tiedostoja käyttävän koneen CONFIG.SYSiin. Tiedostoja jakavassa koneessa riittää INTERSVR-ohjelman käynnistäminen.

Interlinkin luomat asemat näkyvät verkon levyasemien tapaan: niitä voi käyttää suoraan esimerkiksi ohjelmien ajamiseen. Tiedostojen kopiointi on tehtävä DOSin omilla käskyillä tai sitten joko DOS Shellin tai Windowsin toimiessa valikkona.

Tiedonsiirto-ohjelma toimii myös vanhemmilla DOS-versioilla aina 3.0:sta alkaen.

Levyasemien käyttö saattaa vaatia LASTDRIVE-asetuksen kasvattamisen.

Varoitus

INTERLNK.EXE kannattaa poistaa CONFIG.SYS-tiedostosta heti käytön jälkeen, koska se saattaa häiritä sarjaportin normaalia käyttöä esimerkiksi modeemilla. Matkamikrossa se voi turhaan lisätä akkujen kuormitusta.

JOIN

Ulkoinen apuohjelma
DOS 3.1 alkaen, ei DOS 6:ssa
Ei toimi lähiverkossa

Toiminta

Kytkee levyaseman siten, että se näyttää hakemistolta.

Käyttö

JOIN [asema:] [polku] [/D]

/D Purkaa kytkennän.

Esimerkit

JOIN A: C:\AASEMA
Kytkee A: aseman siten, että se näyttää olevan C: aseman alihakemisto nimeltä AASEMA. Tämän jälkeen ainoa tapa viitata A: asemaan on C: aseman alihakemistona \AASEMA. Suora viittaus (esim. DIR A:) ei toimi.

JOIN
Näyttää voimassa olevat kytkennät.

JOIN A: /D
Purkaa A: aseman kytkennän, jonka jälkeen viittaaminen siihen tapahtuu jälleen entiseen tapaan.

Kommentit

JOIN on SUBSTin vastakohta. JOINin avulla voidaan apuohjelman vaikutus ulottaa yhtä aikaa usealle levyasemalle. Kun asema näkyy alihakemistona, voidaan /S-valitsinta käyttäen saada komennon vaikutus ulottumaan yhdellä komennolla usealle asemalle (esim. BACKUP /S, XCOPY /S, ATTRIB /S jne). DOS 4.0:sta alkaen hakemisto voidaan perustaa mihin tahansa kohtaan puuta, aiemmissa versioissa hakemisto on perustettava heti päähakemiston alle.

DOS 6.0

Ohjelmaa ei enää toimiteta DOSin mukana. Se on kuitenkin saatavissa lisälevykkeellä.

KEYB

Ulkoinen apuohjelma

Toiminta

Näppäimistöjärjestyksen vaihtaminen kunkin maan oman käytännön mukaiseksi.

Käyttö

KEYBXX (DOS 3.2 saakka)

KEYB [koodi,[ksivu],kuvaustiedosto [/ID:koodi] {/E]

/ID	Valittavan näppäimistöjärjestyksen koodi maissa (Italia, Ranska, Sveitsi, Englanti), joissa käytetään useampaa kuin yhtä järjestelmää (DOS 3.3 alkaen).
/E	Tuki enhanced-näppäimistölle (12 toimintonäppäintä) perus-PC:ssä (DOS 5.0 alkaen).

Esimerkit

KEYBSU
Suomalaisen näppäimistön käyttöönotto (DOS 3.2 saakka).

KEYB SU,,C:\DOS\KEYBOARD.SYS
Ottaa käyttöön suomalaisen näppäimistön, oletusarvoisen koodisivun ja hakee tarvittavat ohjaustiedot C: aseman \DOS-hakemiston tiedostosta KEYBOARD.SYS (DOS 3.3 alkaen).

KEYB
Näyttää voimassa olevan maakoodin ja koodisivun.

Kommentit

Yleisestä käytännöstä poiketen näppäimistökuvaustiedoston sijainti pitää kertoa absoluuttisella nimellä. Ellei polkua anneta, KEYB etsii KEYBOARD.SYS-tiedostoa vain oletuslevyaseman päähakemistosta.

DOS 5.0

DOS 5.0:sta lähtien ohjelma osaa etsiä tiedostoa myös oletushakemistosta. Perusmuistin säästämiseksi KEYB kannattaa DOS 5.0:sta lähtien ladata ylämuistiin mikäli mahdollista.

LABEL

Ulkoinen apuohjelma
DOS 3.0 alkaen
Ei toimi lähiverkossa

Toiminta

Levyn nimen muuttaminen.

Käyttö

```
LABEL [asema:] [nimi]
```

Esimerkit

```
LABEL A:LERPPU
```

Vaihtaa A: asemassa olevan levykkeen nimeksi LERPPU.

Kommentit

Tavallisesti levyn nimeäminen tapahtuu alustuksen yhteydessä, mutta mikäli se unohtuu tai nimeä halutaan jälkikäteen vaihtaa, käytetään LABEL-ohjelmaa. Vaikkei annetulla nimellä olekaan toiminnallista merkitystä, se kannattaa silti antaa koska se mm. auttaa DOSia havaitsemaan milloin levyä on vaihdettu. Levyn nimen enimmäispituus on 11 merkkiä ja tiedostonimistä poiketen myös välilyöntejä voidaan käyttää.

LOADHIGH

LH

Sisäinen käsky
DOS 5.0 alkaen
Vaatii vähintään 386-mikron

Toiminta

Lataa muistinvaraisen ohjelman ylämuistialueelle, jolloin se ei kuluta perusmuistia. Toiminta edellyttää, että ylämuisti on käytettävissä. Jos ylämuistia ei ole riittävästi tai lainkaan, ohjelma ladataan normaalisti perusmuistiin.

Käyttö

```
LOADHIGH [/L:alue1[,minkoko] [;alue2[,minkoko2] [/S]
LH [/L:alue1[,minkoko][;alue2[,minkoko2] [/S] ohjelma
```

/L:	ylämuistin alue, johon ohjelma ladataan ja sille varattava koko (DOS 6.0 alkaen)
/S	varaa niin pienen lohkon ylämuistista kuin mahdollista (MemMaker käyttää) (DOS 6.0 alkaen)

Esimerkit

```
LOADHIGH KEYB SU
```

Lataa KEYB-näppäimistöohjaimen ylämuistiin.

```
LH /L:1,6400 KEYB SU
```

Lataa KEYB-ohjelman ensimmäiseen ylämuistiaukkoon ja varaa sille 6400 tavua tilaa. Jos tilaa on vähemmän, ohjelma ladataan perusmuistiin.

```
LH /L:1, 3200; 2,5000 C:\OMAT\SOFTA.EXE
```

Lataa SOFTA.EXE-ohjelman kahdessa palassa niin, että ensimmäinen alue on kooltaan 3200 tavua ja toinen 5000 tavua. Mahdollista vain ohjelmilla, jotka käyttävät muistia useampana palasena.

Kommentit

Jotta ylämuistialue saataisiin käytettyä mahdollisimman tehokkaasti hyväksi, isoimmat ohjelmat kannattaa DOS 5:ssä ladata ensin ja pienimmät viimeiseksi. Jos ylämuisti loppuu kesken, perusmuistiin jää vain pieniä ohjelmia.

Ylämuistiin ladattavien ohjelmien tulee olla muistinvaraisia. Tavallisten sovellusten käynnistäminen LH-komennolla voi tuottaa arvaamattomia ilmiöitä. Ellei ylämuistia ole, ohjelma ladataan perusmuistiin eikä virheilmoitusta tulostu.

Perus- ja ylämuistissa olevat ohjelmat/laiteohjaimet saadaan näkyviin MEM-ohjelman listauksella.

DOS 6.0

DOS 6:sta lähtien käyttäjä voi itse määrätä, mihin ylämuistialueen aukkoon kukin ohjelma ladataan. Aukkojen sijainti ja koko nähdään MEM /F -komennolla. Ohjelmien sijainti aukoissa nähdään MEM /D-komennolla.

/S-valitsin on tarkoitettu vain MemMakerin käyttöön, joka on ensin analysoinut ohjelman muistinkulutuksen.

MEM

Ulkoinen apuohjelma
DOS 4.0 alkaen

Toiminta

Näyttää eri muistialueiden koot ja tietoa keskusmuistin käytöstä.

Käyttö MEM [/PROGRAM | [/D[EBUG]] [/C[LASSIFY]] [/F[REE]] [/P[AGE]] [/M[ODULE] moduuli]

/PROGRAM	Näyttää muistissa olevat ohjelmat ja ohjaimet. Sama kuin /P. Vain DOS 4 ja 5.
/DEBUG	Näyttää kaiken tiedon perusmuistin käytöstä. Sama kuin /D.
/CLASSIFY	Luokittelee (classify) muistiraportin erikseen perus- ja ylämuistiin (DOS 5.0 alkaen). Sama kuin /C.
/FREE	Vapaiden alueiden näyttö (DOS 6 alkaen). Sama kuin /F.
/PAGE	Näyttö sivu kerrallaan (DOS 6 alkaen).
/MODULE	Näyttää yhden muistinvaraisen ohjelman tai laiteohjaimen tiedot (DOS 6 alkaen). Sama kuin /M.

Esimerkit

MEM

Näyttää koneessa olevan perusmuistin, jatkomuistin ja EMS-muistin suuruuden.

MEM /DEBUG

Mahdollisimman täydellinen lista perusmuistin käytöstä.

MEM /C

Näyttää perusmuistin ja ylämuistialueen sisällön erikseen (DOS 5.0 alkaen).

MEM /FREE
Näyttää vapaat lohkot niin perus- kuin ylämuistissakin. Voidaan lyhentää MEM /F (DOS 6.0 alkaen).

MEM /F /P
Vapaiden alueiden listaus ruutu kerrallaan (DOS 6.0 alkaen).

MEM /M smartdrv
Näyttää Smartdrvn sijainnin ja koon muistissa (DOS 6.0 alkaen).

Kommentit

Aikanaan CHKDSK riitti kertomaan kaiken tietämisen arvoisen keskusmuistin koosta. CHKDSK ei kuitenkaan näytä koneessa olevaa EMS-muistia eikä jatkomuistia. MEM on käyttökelpoinen myös siksi, että se pystyy näyttämään keskusmuistiin ladatut laiteohjaimet ym. muistia kuluttavat asetukset. DOS 5.0:sta lähtien MEMiä tarvitaan muistinhallinta- asetusten tekemisessä ja muistinkäytön optimoinnissa.

DOS 6.0

MEMin näyttölistausta on muutettu siten, että eri alueet on ryhmitelty selvemmin. Muistinhallinta-asetusten tekeminen käy automaattisesti MemMakerin avulla.

MemMaker

Ulkoinen apuohjelma
DOS 6.0 alkaen

Toiminta

Tekee automaattisesti muistinhallinnan optimointiin liittyvät asetukset CONFIG.SYSiin ja AUTOEXEC.BATiin sekä kirjoittaa raportin tekemästään työstä MEMMAKER.STS -tiedostoon. Vaatii vähintään 386SX-tasoisen mikron.

Käyttö

```
MEMMAKER [/B] [/SWAP:asema] [/BATCH] [/SESSION]
[/T] [/UNDO] [/W:n,m]
```

/B	Ajo yksivärisenä.
/SWAP:asema	Ilmoittaa aseman, jolta seuraava käynnistysyritys tehdään jos se on vaihtunut edellisen käynnistyksen jälkeen. Tarpeen joillakin pakkausohjelmilla (ei kuitenkaan Stacker 2.0 tai 3.0, SuperStor eikä DoubleSpace)
/BATCH	Käyttää oletusarvoja eikä kysy mitään käyt- täjältä. Jos ajossa sattuu virhe, palauttaa kaikki tekemänsä muutokset takaisin.
/SESSION	MemMakerin sisäisesti käyttämä valitsin.
/T	Poistaa TokenRing-kortin tunnistuksen käytöstä, sillä kortin tunnistusyritys voi lukita koneen.
/UNDO	Kumoaa MemMakerin viimeksi tekemät muutokset palauttamalla alkuperäiset asetustiedostot takaisin paikoilleen.
/W:n,m	Ilmoittaa Windowsin siirtopuskureille varattavan kahden alueen suuruuden (ensimmäinen n kilotavua, toinen m). Oletusarvona on, ettei tilaa varata (n=0, m=0).

MIRROR

Ulkoinen apuohjelma
DOS 5.0, ei DOS 6:ssa.

Toiminta

Tekee varmuuskopion järjestelmän kirjanpitoalueista (FAT, päähakemisto, osiotaulukko) mikä mahdollistaa helpomman toipumisen mahdollisista virheistä. Seuraa haluttaessa poistettavia tiedostoja ja helpottaa näin niiden palauttamista UNDELETE-ohjelmalla.

Käyttö

```
MIRROR [asema] [/1] [/Tasema[-kpl]] [/U] [/PARTN]
```

asema	Varmistettavan aseman tunnus.
/1	Käyttää vain viimeisintä kopiota eikä tallenna sitä edeltävää kopiota. Säästää hieman levytilaa jos kirjanpidon varmuuskopion edellistä versiota ei haluta säilyttää.
/Tasema	Asentaa poistettavien tiedostojen seurannan asemalle. -kpl kertoo, montako poistettavaa tiedostoa seurataan. Sallittuja kpl-arvoja ovat 1-999; oletusarvo vaihtelee välillä 25-303 levyn koosta riippuen.
/U	Poistaa tiedostojen seurannan muistista (mahdollista vain, ellei MIRRORin lataamisen jälkeen ole ladattu muista muistinvaraisia ohjelmia).
/PARTN	Varmistaa kiintolevyn osiotaulukon levykkeelle.

Esimerkit

MIRROR /PARTN
Pyytää asemaan levykkeen ja kirjoittaa sille varmuuskopion kiintolevyn osiotaulukosta. Jos kopiota joskus tarvitaan, se palautetaan osiotaulukon paikalle UNFORMAT-komennolla.

MIRROR C: D: E: F:

Varmistaa C:, D:, E: ja F: asemien kirjanpidot. Varmistukset kirjoitetaan suojattuihin tiedostoihin mahdollisimman lähelle levytilan loppua, jolloin ne löytyvät helposti vaikka kirjanpito olisi tuhoutunut. Varmuuskopiot otetaan tarvittaessa käyttöön UNFORMAT-komennolla.

MIRROR /TC-200 /TD-100

Asentaa poistettujen tiedostojen seurannan niin, että C: asemalla seurataan 200 viimeksi poistetun tiedoston sijaintia ja D: asemalla 100 viimeksi poistetun tiedoston sijaintia. Kun poiston seuranta on asennettu, UNDELETE-komento toimii luotettavammin ja pystyy palauttamaan tiedostoja, jotka ilman seurantaa olisivat mahdottomia palauttaa.

Kommentit

MIRROR on lisenssioitu Central Point Softwarelta, joka on toimittanut sitä jo vuosia osana PC Tools-työkalupakettia.

DOS 6.0

DOS 6:sta alkaen UNDELETE huolehtii myös poistettujen tiedostojen seurannasta eikä MIRRORia enää toimiteta DOSin mukana. DOS 6:ssa ei kuitenkaan ole komentoa osiotaulukon varmistamiseen.

MKDIR

MD

Sisäinen käsky
DOS 2.0 alkaen

Toiminta	Hakemiston perustaminen.
Käyttö	MKDIR polku MD polku
Esimerkit	**MD ALIHAKE** Perustaa oletushakemistolle ALIHAKE-nimisen alihakemiston. Mikäli oletushakemistona on \ALI1, uudesta hakemistosta tulee \ALI1\ALIHAKE. **MD D:\KIRJA\KUVAT** Perustaa D: asemalle hakemiston \KIRJA\KUVAT. Hakemiston \KIRJA pitää olla olemassa jo ennestään. Oletuslevyasemalla tai -hakemistolla ei ole tässä tapauksessa merkitystä.
Kommentit	Alihakemistojen nimissä ei pidä käyttää tarkentimia, vaikka DOS ne hyväksyisikin. Hakemistoa ei voi perustaa, mikäli levyllä on jo saman niminen tiedosto.

MODE

Ulkoinen apuohjelma

Toiminta Sarja- ja rinnakkaisliitännän, näppäimistön ja näyttölaitteen toimintaparametrien asettaminen.

Toiminto 1: Sarjaliitäntäparametrien asettaminen.

Käyttö

```
MODE COMx:nopeus [,pariteetti] [,databittejä]
[,stopbittejä] [,P]
```

DOS 4.0:sta lähtien voidaan käyttää myös seuraavaa syntaksia:

```
MODE COMx: BAUD=nopeus PARITY=pariteetti
DATA=databittejä STOP=stopbittejä RETRY=y
```

x	sarjaliitännän numero (1..4)
nopeus	siirtonopeus: 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 (19200 vasta DOS 3.3 alkaen)
parit.	pariteetti N (none, ei pariteettia), O (Odd, pariton pariteetti), E (Even, parillinen pariteetti). DOS 4.0:sta lähtien mahdollisia ovat myös M (Mark) ja S (Space)
datab.	databittien lukumäärä (7 tai 8)
stop.	stopbittien lukumäärä (1 tai 2)
P	odotetaan oheislaitteen antamaa signaalia, jolla se ilmoittaa jälleen olevansa valmis jatkamaan (device timeout)
y	toiminto, jonka DOS tekee mikäli sarjaliitäntä on varattuna joko E (palauttaa virheen), B (palauttaa busy-signaalin) tai R (palauttaa ready-signaalin)

Esimerkit

MODE COM1:1200,N,8,1,P

Asetetaan ensimmäisen RS-liitännän nopeudeksi 1200 bittiä sekunnissa, ei pariteettia, 8 databittiä, 1 stop-bitti ja oheislaitteen ilmoittaessa olevansa varattu jäädään odottamaan kunnes se on valmis jatkamaan.

Kommentit

Monet sovellusohjelmat asettavat itse liikennöintiparametrit eikä MODE-komentoa tarvita. Vastaavat parametrit kerrotaan silloin sovellusohjelmalle.

Toiminto 2: Rinnakkaisliitännän ohjaus sarjaliitäntään

Ohjaa rinnakkaisliitäntään (Centronics) menevän tulostuksen sarjaliitäntään (RS).

Käyttö

MODE LPTx:=COMy:

x	rinnakkaisliitännän numero (1..3)
y	sarjaliitännän numero (1..4)

Esimerkit

MODE LPT1:=COM1:

Tästä lähtien kaikki ensimmäiseen rinnakkaisliitäntään (LPT1, sama kuin PRN) lähetetty tulostus ohjautuukin ensimmäiseen sarjaliitäntään (COM1).

MODE LPT1:

Edellisen komennon kumoaminen. LPT1:lle lähetetty tulostus menee jälleen LPT1:lle.

Kommentit

Tästä komennosta on apua silloin, kun järjestelmään on liitetty vain yksi kirjoitin (esimerkiksi COM1-liitännässä oleva laser). DOSin oletuskirjoittimena on aina LPT1, johon mm. PrtSc ja Ctrl+P toiminnot lähettävät tulostuksensa. Antamalla DOSista MODE LPT1:=COM1: saadaan tulostus ohjattua COM1-liitäntään. Päinvastainen ohjaus COM-portista LPT:hen tai tulostuksen ohjaaminen tiedostoon ei ole mahdollista.

Toiminto 3: Rinnakkaisliitännän parametrien asettaminen

Asettaa rinnakkaisliitäntään kytketyn kirjoittimen toimintaparametreja.

Käyttö

```
MODE LPTx: [sarkpl] [,rtiheys] [,P]
```

DOS 4.0:sta lähtien voidaan käyttää myös seuraavaa syntaksia:

```
MODE LPTx: LINES=rtiheys, COLS=sarkpl,
RETRY=toiminta
```

x	rinnakkaisliitännän numero (1..3)
sarkpl	sarakkeiden (=merkkien) määrä rivillä (80 tai 132)
rtiheys	rivien määrä tuumalla (6 tai 8)
,P	kuten toiminto 1
toiminta	kuten toiminto 1

Toiminto 4: Näyttölaitteen parametrien asettaminen

Mikäli järjestelmässä on kaksi näyttölaitetta (toinen MDA-tekstinäyttö, toinen CGA/EGA/VGA) vaihtaa aktiivisen näytön laitteesta toiseen asettaa näyttölaitteen toimintaparametreja.

Käyttö

```
MODE tila | suunta [,T]
```

```
MODE tila, suunta, T, rivejä (DOS 4.0 alkaen)
```

```
MODE CON LINES=rivejä (DOS 4.0 alkaen)
```

```
MODE CON COLS=sarak (DOS 4.0 alkaen)
```

tila jokin seuraavista:

40	grafiikkanäyttö, 40 merkkiä rivillä
80	grafiikkanäyttö, 80 merkkiä rivillä
BW40	valitsee grafiikkanäytön ilman värejä 40 merkkiä rivillä
BW80	sama mutta 80 merkkiä rivillä

CO40	valitsee grafiikkanäytön väreillä 40 merkkiä rivillä
CO80	sama mutta 80 merkkiä rivillä
MONO	valitsee MDA-näytön (aina ilman värejä)
suunta	siirtää kuvaa näytöllä yhden sarakkeen verran joko oikealle (R) tai vasemmalle (L)
T	testikuva, josta kuvan keskittäminen helpompaa
rivejä	näytölle mahtuvien rivien lukumäärä (25, 43 (EGA) tai 50 (VGA))
sarak	näytölle mahtuvien sarakkeiden lukumäärä (40 tai 80)

Esimerkit

MODE CO80

Näyttötilan palauttaminen perusarvoihinsa (tehokkaampi kuin pelkkä CLS)

MODE CO80, 50

Näyttötilan palauttaminen perusarvoihinsa ja asetus VGA-näytöllä 50 tekstiriville (DOS 4.0 alkaen)

Kommentit

Näyttötilan vaihtoa 40 merkkiä/rivi-tilaan tarvittiin aikana, jolloin PC:n näyttölaitteina käytettiin tavallista televisiota. Kuvan siirtäminen oikealle tai vasemmalle ei näytä toimivan nykyisillä EGA/VGA-sovittimilla eikä sitä missään tarvittaisikaan.

43 tai 50 rivin käyttäminen näytöllä vaatii ANSI.SYS -ohjaimen asentamisen. Monet sovellusohjelmat palauttavat näytön 25 rivin tilaan MODElla tehdyistä asetuksista riippumatta. Tämä voidaan estää lataamalla ANSI-ohjain /L-valitsinta käyttäen.

Toiminto 5: Näppäimistön aikavakioiden asettaminen (DOS 4.0 alkaen)

Käyttö

```
MODE CON RATE=toisto DELAY=viive
```

toisto	toistettavien merkkien nopeus (1..32)
viive	odotusaika sekunnin neljännesosina, jonka jälkeen toisto alkaa (1..4)

Esimerkit

MODE CON RATE=16 DELAY=2
Asettaa toistovakion arvoksi 16 (keskinopea) ja odotusajaksi puoli sekuntia.

Kommentit Aikavakioiden muuttaminen tapahtuu itse näppäimistössä ja edellyttää AT/E-tyyppistä näppäimistöä. Silti komento ei toimi kaikissa PC-koneissa.

Toiminto 6: Koodisivujen asettaminen ja voimassa olevan sivun näyttäminen.

DOS 3.3:sta lähtien MODEa käytetään myös koodisivun asettamiseen sekä voimassa olevan sivun näyttämiseen.

Käyttö

```
MODE laite CP REF

MODE laite CODEPAGE REFRESH

MODE laite CODEPAGE /STATUS

MODE laite CP /STA

MODE laite CODEPAGE PREPARE= ((koodisivu,...)
cpfile )

MODE laite CODEPAGE PRE =((koodisivu,...) cpfile)
```

laite	CON, PRN tai LPT1..LPT3
koodisivu	437, 850, 860, 863 tai 865
cpfile	koodisivutiedosto (.CPI)

Esimerkit

MODE LPT1 CODEPAGE REFRESH

Lataa koodisivun uudelleen muistiin ja aktivoi sen käyttöä varten.

MODE CON CODEPAGE PREPARE=((850) C:\EGA.CPI)

Lataa muistiin koodisivun 850 näyttölaitetta varten.

MODE LPT1 CODEPAGE /STATUS

Näyttää LPT1-liitännälle valitut koodisivut ja niiden tilan.

MORE

Ulkoinen apuohjelma
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Pysäyttää tulostuksen kun kuvaruutu on tullut täyteen ja jää odottamaan näppäimen painallusta ennen kuin tulostus jatkuu.

Käyttö

```
MORE
```

Esimerkit

TYPE ISOJONO.BAT | MORE
Tulostaa kuvaruudulle tiedoston ISOJONO.BAT sisällön ja pysäyttää listauksen aina ruudun tultua täyteen.

MORE <ISOJONO.BAT
Sama kuin edellinen.

DIR | SORT | MORE
Lajittelee hakemistolistauksen aakkosjärjestykseen ja tulostaa listan ruudulle siten, että tulostus pysähtyy aina ruudun tultua täyteen.

MORE >LYHYT.BAT
Jää odottamaan näppäilyjä ja kirjoittaa ne levylle tiedostoon LYHYT.BAT-tiedostoon. Toimii kuten COPY CON LYHYT. BAT.

Kommentit

MOREa käytetään yleensä komentojonoissa pysäyttämään tulostus ruudun tultua täyteen. Siitä on apua myös luettaessa pitkän tekstitiedoston sisältöä, koska tulostus pysäytetään aina ruudun tultua täyteen uutta tekstiä.

MOVE

Ulkoinen apuohjelma
DOS 6.0 alkaen

Toiminta	Siirtää tiedostoja hakemistosta toiseen, vaihtaa alihakemiston nimeä.
Käyttö	`MOVE tied1[,tied2 [,tied3...]]] kohde`
Esimerkkejä	**MOVE \JUTUT*.DOC \TARINAT** Siirtää kaikki JUTUT-hakemiston DOC-tiedostot \TARINAT-hakemistoon samalla asemalla. **MOVE TEX1.TXT,TEX2.TXT D:\TURHAT** Siirtää kaksi tiedostoa D: aseman hakemistoon. **MOVE C:\JUTUT C:\TEKSTIT** Vaihtaa JUTUT-hakemiston nimeksi TEKSTIT.
Kommentit	MOVE on pitkään kaivattu apuohjelma, joka siirtää tiedostoja hakemistosta toiseen. Jos lähde- ja kohdehakemisto ovat samalla levyllä, siirtäminen käy nopeasti pelkkää kirjanpitoa käsittelemällä. MOVEssa ei ole /S-valitsinta, joka siirtäisi tiedostot alihakemistoineen, mutta sama tulos saadaan tekemällä ensin kopiointi XCOPYllä ja poistamalla sen jälkeen hakemistohaara DELTREEllä. MOVE ei toimi täysin kuten COPY, sillä COPY C:\DOS\*.* toimii mutta MOVE C:\DOS\*.* ei. Jos kohdehakemistoa ei ole, MOVE kysyy perustetaanko se.

MSCDEX

Ulkoinen apuohjelma
DOS 6.0 alkaen

Toiminta

CD ROM-tuki DOSiin.

Käyttö

```
MSCDEX /D:ajuri [/E] [/K] [/S] [/V] [/L:asema] [/M:n]
```

/D:ajuri	Laiteajurin nimi, jonka pitää vastata CONFIG.SYSissä ladattua ajuria.
/E	Käyttää EMS-muistia sektorien tilapäiseen tallentamiseen, mikä saattaa nopeuttaa käyttöä.
/K	Lukee CD ROMia japanilaisen Kanji-merkistön mukaisesti.
/V	Näyttää tilastotiedostot muistin käytöstä kun ohjain ladataan.
/L:asema	Määrittää CD ROMin käyttämän asematunnuksen.
/M:n	Varaa käyttää n kpl sektoripuskuria. Liian suuri arvo kuluttaa tarpeettomasti muistia.
/S	Mahdollistaa CD ROMin jakamisen Microsoftin verkoissa.

Esimerkit

```
LH C:\DOS\MSCDEX.EXE /D:ASPICD /L:G /M:12 /S
```

Lataa MSCDEX:n ylämuistiin ASPICD-ajuriin viitaten ja varaa sille G: asematunnuksen. /S mahdollistaa levyn jakamisen verkossa muiden käyttöön.

Kommentteja

Aiemmiin laitevalmistajat toimittivat MSCDEX-ohjelman omien asemiensa mukana. DOS 6:sta lähtien se tulee jokaisen DOS-paketin mukana. Jos työasema tai serveri on verkossa, MSCDEX pitää ladata muistiin vasta verkko-ohjainten jälkeen.

NLSFUNC

Ulkoinen apuohjelma
DOS 3.3 alkaen

Toiminta

Lataa muistiin laajennetut maatiedot ja mahdollistaa CHCP-komennon käyttämisen.

Käyttö

```
NLSFUNC [tiedosto]
```

Esimerkit

NLSFUNC C:\DOS\COUNTRY.SYS

Lataa muistiin laajennetut maatiedot annetusta tiedostosta. Samalla tulee mahdolliseksi vaihtaa koodisivuja CHCP-ko- mentoa käyttämällä.

Kommentit

Mikäli koodisivuja halutaan käyttää, tämä komento pitää lisätä AUTOEXEC.BATiin. Komennon voi ajaa vain kerran ja uusi latausyritys tuottaa virheilmoituksen. Komentoa ei kannata käyttää turhaan, sillä tietojen lataaminen muistiin vähentää työtilaa noin 3 kilotavulla. NLSFUNC on lyhenne sanoista National Language Support Function.

PATH

Sisäinen käsky
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Kertoo käyttöjärjestelmälle, mistä hakemistosta sen tulee et- siä ohjelmatiedostoja, joita ei löydy oletushakemistosta.

Käyttö

```
PATH [=][;][polku][;polku][;polku]...
```

Esimerkit

```
PATH C:\DOS;D:\UTIL;D:\UTIL\NORTON
```

Neuvoo etsimään ohjelmia C: aseman DOS-hakemistosta, D: aseman UTIL-hakemistosta sekä tämän alla sijaitsevasta NORTON-hakemistosta. Komennossa esiintyvää yhtä suuri kuinmerkkiä ei ole pakko käyttää.

```
PATH
```

Näyttää voimassa olevat hakupolut.

```
PATH ;
```

Poistaa hakupolun käytöstä.

Kommentit

Yleensä PATH laitetaan AUTOEXEC.BATissa osoittamaan hakemistoja, joista löytyy usein käytettäviä apuohjelmia. Tämän jälkeen ohjelmat voidaan käynnistää mistä hakemistosta tahansa. PATHin avulla haetaan ohjelmatiedostoja, joiden tarkennin on .BAT, .COM tai .EXE. Voimassa oleva PATH-asetus saadaan näkyviin myös ympäristömuuttujasta SET.

PATHin määrityskomento voi olla enintään 127 merkkiä pitkä, joten poluille jää 122 merkkiä tilaa. Ellei tämä määrä riitä, on lyhennettävä hakemistojen nimiä tai yritettävä kiertää rajoitusta SUBSTin tai komentojonojen avulla. DOS 6:sta lähtien rajoitusta voi kiertää osittain määrittelemällä PATHin CONFIG.SYSissä.

DOS 6.0

PATHin oletusarvo on C:\DOS, ellei toisin määrätä.

PAUSE

Komentojonokäsky

Toiminta Pysäyttää komentojonon käyttäjän kuittausta varten.

Käyttö

```
PAUSE [teksti]
```

Esimerkit

```
PAUSE
```

Kommentit PAUSEa käytetään komentojonoissa pysäyttämään niiden ajo käyttäjältä saatavaa kuittausta varten. PAUSE tulostaa ruudulle ilmoituksen "Strike any key when ready".

POWER

Ulkoinen apuohjelma
DOS 6.0 alkaen

Toiminta

Yhdistetty APM-laiteohjain ja hallintaohjelma.

Käyttö

```
POWER [ADV[:MAX|REG|MIN]|STD|OFF]
```

ADV:MAX	Täydet virransäästöominaisuudet.
ADV:REG	Keskimääräiset säästöominaisuudet.
ADV:MIN	Vähäiset säästöominaisuudet, eniten prosessoritehoa.
STD	Ohjelmallisen APM:n poiskytkentä, käytetään vain mikrossa olevia APM-säästöominaisuuksia.
OFF	Virransäästön poiskytkentä.

Esimerkkejä

POWER
Näyttää käytössä olevan virransäästötilan (MAX, REG, MIN) ja paljonko prosessori on ollut jouten.

POWER ADV:MAX
Ottaa käyttöön virtaa eniten säästävän tilan, jolloin prosessorin suorituskyky laskee.

Kommentteja

Jotta POWER-komentoa voisi käyttää, se pitää ladata ensin laiteohjaimena CONFIG.SYSissä. Sen jälkeen POWER säästää virrankulutusta jopa 25 prosenttia, jos myös mikrossa on APM-standardia tukeva elektroniikka. Ilman tätä tukea APM:stä saatava hyöty jää noin viiteen prosenttiin.

POWER-ohjaimen käyttö saattaa hidastaa Interlinkin siirtonopeutta, joten ohjain kannattaa kytkeä pois käytöstä siirron ajaksi.

PRINT

Ulkoinen apuohjelma
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Tulostaa oheislaitteelle samaan aikaan kun mikrolla tehdään jotain muuta työtä.

Käyttö

```
PRINT [tiedosto] [/P] [/T] [/C] [/D:laite] [/B:koko] [/U:aika]
[/M:kpl] [/S:aika] [/Q:kpl]
```

tiedosto	jonoon lisättävän tiedoston nimi
/P	Valitsinta seuraavat tiedostonimet asetetaan tulostusjonoon.
/T	Tyhjentää odotusjonon ja keskeyttää tulostuksen.
/C	Valitsinta seuraavat tiedostonimet poistetaan jonosta.
/D:laite	Tulostuslaite (oletusarvo PRN eli LPT1:).
/B:koko	Keskusmuistista varattavan puskurin koko (1-32767 tavua, oletusarvo 512 tavua).
/U:aika	Kauanko PRINT odottaa ennen kuin se luovuttaa ajovuoron takaisin DOSille (1-255, oletusarvo 1).
/M:aika	Kauanko PRINTillä on aikaa lähettää merkkejä oheislaitteelle ennen kuin ajovuoro siirtyy takaisin DOSille (1-255, oletusarvo 2).
/S:aika	DOS-ohjelman saama aika (1-255, oletusarvo 8) ennen kuin vuoro siirtyy PRINTille.
/Q:koko	Tulostusjonoon mahtuvien tiedostojen määrä (1-32, oletusarvo 10).

Aika ilmaistaan 'tiksuina', joka on pienin PC:n käsittelemä aikayksikkö (0,0549 sekuntia eli 1/18,2 sekuntia).

Esimerkit

PRINT
Ellei PRINTiä ole vielä ladattu muistiin, se ladataan sinne nyt. Samalla kysytään tulostuslaite, jota halutaan käyttää. Jos PRINT on jo muistissa näytetään tulostusjonossa olevien tiedostojen nimet.

PRINT TEKSTI1.TXT TEKSTI2.TXT
PRINT-ohjelma ladataan pysyvästi muistiin, ellei sitä ole siellä jo ennestään. Tämän jälkeen ohjelma käynnistetään ja sille annetaan tulostusjonoon kaksi tiedostonimeä.

PRINT TE1.TXT /P TE2.TXT TE3.TXT /C TE4.TXT
Asettaa tulostusjonoon tiedostot TE1.TXT ja TE2.TXT poistaa jonosta tiedostot TE3.TXT ja TE4.TXT

Kommentit

Taustatulostimen avulla voidaan kirjoittimella tai piirturilla tulostaa samalla kun itse mikroa käytetään muuhun työhön. Oheislaitteen puskurin täyttäminen uusilla tiedoilla vie niin vähän aikaa, ettei mikron hidastumista yleensä huomaa. DOS 3.0:sta lähtien aikajako PRINTin ja tavallisen sovelluksen välillä voidaan optimoida /U, /M ja /S-valitsimilla. Koska ne säätelevät PRINTin toimintaa, niitä voidaan käyttää vain ladattaessa PRINT muistiin ensimmäistä kertaa.

PRINTillä ei voi tulostaa verkon läpi kytketyille kirjoittimille. Tätä tarkoitusta varten verkko-ohjelmien mukana tulee oma ohjelmansa (esim. NET PRINT-komento). PRINT pystyy käyttämään vain yhtä tulostinta kerrallaan. Parempia taustatulostimia on saatavissa kaupallisina ohjelmina.

PROMPT

Sisäinen käsky
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Valmiusmerkin asettaminen halutunlaiseksi.

Käyttö

PROMPT [valmiusmerkki]

Valmiusmerkki kuvataan merkkijonolla. Jonossa $-merkkiä seuraavilla koodeilla on erikoismerkitys:

$t	kellonaika DOSin käyttämässä muodossa
$d	päiväys DOSin käyttämässä muodossa
$p	oletuslevyasema ja -hakemisto (esim. C:\DOS)
$v	DOSin versionumero (esim. 5.0)
$n	oletuslevyasema (esim. C)
$g	suurempi kuin -merkki (>)
$l	pienempi kuin -merkki (<)
$b	pystyviiva (|)
$q	yhtäsuuruusmerkki (=)
$$	dollarimerkki ($)
$e	ESC-merkki (käytetään vain ANSI-ohjaimen yhteydessä)
$_	(alleviivausmerkki) uuden rivin aloitus (Enter)
$h	peruutusmerkki, poistaa juuri kirjoitetun merkin

Esimerkit

PROMPT pg
Valmiusmerkki, jossa näkyy oletuslevyasema ja -hakemisto ($p) sekä suurempi kuin -merkki ($g).

PROMPT Näen $$. Mitä tehdään?
Valmiusmerkki, jossa lukee teksti "Näen $. Mitä tehdään?"

PROMPT

Paluu perus-valmiusmerkkiin, josta näkyy vain oletuslevyasema (DOSissa C>, OS/2:ssa [C:\]).

Kommentit

Käyttämällä $e -koodia voidaan valmiusmerkkiin lisätä ANSI-ohjauskoodeja. Ne puolestaan voivat muuttaa näytön värejä, ohjata kohdistinta eri paikkaan ruutua yms. Yksinkertainen, mutta silti erittäin hyödyllinen valmiusmerkki pg kannattaa lisätä valmiiksi aloitusjonoon AUTOEXEC.BAT.

Yhdessä ANSI-ohjaimen kanssa PROMPT mahdollistaa värikkäät valmiusmerkit sekä kuvaruudun värien muuttamisen.

Windows

Windows 3.1:stä lähtien DOSissa asetettu ympäristömuuttuja WINPMT määrää, minkälainen valmiusmerkki näytetään Windowsin alta käynnistetyissä DOS-istunnoissa.

DOS 6.0

DOS 6:sta alkaen PROMPTia ei tarvitse välttämättä määritellä AUTOEXEC.BATissa, koska pg on oletusarvo.

RECOVER

Ulkoinen apuohjelma
Ei DOS 6:ssa.

Toiminta Pelastaa tiedostoja fyysisesti vaurioituneelta levyltä.

Käyttö

```
RECOVER tiedosto | asema
```

tiedosto	Pelastettava tiedosto.
asema	Pelastettavan aseman päähakemisto.

Esimerkit

RECOVER C:\RISAT\RIKKI.DAT
Lukee hakemistossa RISAT-olevan tiedoston RIKKI. DAT ja kopioi sen kunnossa olevat osat toiseen tiedostoon. Lopuksi vioittunut tiedosto poistetaan ja uudelle tiedostolle annetaan sen nimi.

RECOVER A:
Käytetään mikäli A: aseman päähakemisto on tullut lukukelvottomaksi. Levykkeen päähakemisto luodaan kokonaan uu- delleen niistä tiedostoista, joita levykkeeltä löytyy. Tiedostot syntyvät nimille FILE0001.REC, FILE0002.REC jne. Tätä koko levyn "pelastamista" pitää käyttää erittäin harkitusti, sillä väärin käytettynä se tuhoaa koko levykkeen sisällön.

Kommentit RECOVERia kannattaa käyttää silloin, kun tärkeä tiedosto muuttuu lukukelvottomaksi levyvirheen vuoksi (esim. naarmu levykkeen pinnalla juuri tiedoston kohdalla). RECOVER lukee kunnossa olevat osat ja perustaa niistä uuden tiedoston. Jos kyseessä oli ohjelmatiedosto, se ei yleensä enää toimi. Työtiedostoista pelastuu yleensä suurin osa.

DOS 6.0 Ohjelmaa ei enää toimiteta DOS 6:n mukana.

REM

Komentojonokäsky

Toiminta	Selväkielinen kommentti komentojonossa.
Käyttö	REM [teksti]
Esimerkit	**REM Komentojono tiedostojen kopiointia varten** Lisää kommentin komentojonoon.
Kommentit	REM vastaa tavallisten ohjelmointikielten kommenttikäskyä. Sen avulla komentojonoihin voidaan kirjoittaa selväkielisiä huomautuksia jotka ohitetaan komentojonon ajon aikana.

REN

RENAME

Sisäinen käsky

Toiminta Tiedoston nimen vaihtaminen.

Käyttö

REN vanhanimi uusinimi

Esimerkit

REN KIRJE.DOC VANHAKIR.DOC
Tiedosto KIRJE.DOC nimetään uudelleen nimelle VANHAKIR.DOC.

REN *.DOC *.BAK
Kaikki DOC-tyyppiset tiedostot muutetaan BAK-tyyppisiksi.

Kommentit Nimen muuttaminen ei onnistu, mikäli levyllä on jo ennes- tään saman niminen tiedosto.

Hakemiston nimeä muutetaan DOS 6:sta lähtien MOVE-komennolla.

REPLACE

Ulkoinen apuohjelma
DOS 3.2 alkaen

Toiminta

Vaihtaa levyllä olevat tiedostot uudempiin versioihin.

Käyttö

```
REPLACE lähdetiedostot kohdepolku [/A] [/P] [/R] [/S]
[/W] [/U]
```

/A	Lisää kohdehakemistoon sellaiset tiedostot, joita siellä ei ennestään ole.
/P	Pyytää käyttäjää vahvistamaan jokaisen tiedoston korvaaminen erikseen.
/R	Korvaa myös lukutiedostot (Read-Only).
/S	Korvaus ulotetaan myös kohdepolun alihakemistoihin.
/W	Pyytää käyttäjältä kuittauksen ennen kuin tiedostojen korvaaminen aloitetaan.
/U	Korvaa vain sellaiset tiedostot, joiden päiväys on vanhempi kuin lähteessä olevilla tiedostoilla (DOS 4.0 alkaen).
/D	Sama kuin /U (vain MS-DOS 3.2:ssa).

Esimerkit

REPLACE A:*.* C:\DOS

Kopioi A: levykkeeltä sellaiset tiedostot, jotka jo ovat C:\DOS-hakemistossa.

REPLACE A:*.* C:\DOS /A

Kopioi A: levykkeeltä vain sellaiset tiedostot, joita ei ennestään ole C:\DOS-hakemistossa.

REPLACE A:*.* C:\DOS /S

Vaihtaa C:\DOS-hakemistossa tai sen alihakemistoissa olevat tiedostot saman nimisiin, A: asemasta löytyviin tiedostoihin.

REPLACE *.* A: /U

Kopioi oletushakemistosta A: levykkeelle saman nimiset, mutta uudempaa versiota olevat tiedostot. (DOS 4.0 alkaen).

Errorlevel

0	Ei virhettä, korvaus onnistunut
1	Komentorivin muoto virheellinen
2	Lähdetiedostoja ei löytynyt
3	Virheellinen polkuasetus
5	Virhe lukutiedoston korvaamisessa
8	Liian vähän muistia
11	Virheelliset komentoriviparametrit
15	Virheellinen levyasematunnus (vain DOS 4)
22	Väärä DOS-versio (vain DOS 4)

Kommentit

REPLACElla ei voi korvata käyttöjärjestelmän piilotettuja tiedostoja joten sitä ei voi käyttää DOS-version vaihtamiseen. Todellista hyötyä REPLACEsta on vain harvoissa tilanteissa.

RESTORE

Ulkoinen apuohjelma
DOS 2.0 alkaen

Toiminta	Palauttaa BACKUP-ohjelmalla tehdyt varmuuskopiot.

Käyttö

```
RESTORE asema tiedostot [/S] [/P] [/B:pvm] [/A:pvm]
[/M] [/N] [/L:aika] [/E:aika]
```

/S	Palauttaa myös alihakemistot.
/P	Pysähtyy kysymään varmistuksen mikäli levyllä on uudempi versio palautettavasta tiedostosta tai mikäli tiedosto on lukutiedosto (Read-Only).
/M	Palauttaa vain tiedostot, joita on muutettu tai jotka on poistettu viimeksi tehdyn varmistuksen jälkeen.
/N	Palauttaa tiedostot, jotka on poistettu viimeksi tehdyn varmistuksen jälkeen.
/B	Palauttaa tiedostot, joiden päiväys on vanhempi kuin annettu päiväys.
/A	Palauttaa tiedostot, joiden päiväys on tuoreempi kuin annettu päiväys.
/L	Palauttaa tiedostot, joiden kellonaika on myöhäisempi kuin annettu aika.
/E	Palauttaa tiedostot, joiden kellonaika on aikaisempi kuin annettu aika.

Esimerkit

```
RESTORE A: C:\ /S
```

Palauttaa kaikki tiedostot A: levykkeeltä C:lle.

```
RESTORE A: C:\TEKSTI\*.*
```

Palauttaa kaikki \TEKSTI-hakemistossa sijainneet tiedostot.

RESTORE A: C:\TEKSTI /S
Palauttaa kaikki \TEKSTI-hakemiston ja sen alihakemistojen tiedostot.

RESTORE A: C:\DBASE\ISOKORT.DBF
Palauttaa tiedoston nimeltä ISOKORT.DBF.

Errorlevel

0	Palauttaminen onnistunut
1	Ei palautettavia tiedostoja
2	Kaikkia tiedostoja ei palautettu koska osa tiedostoista on auki/käytössä
3	Ohjelma katkaistu Ctrl+C:llä tai Ctrl+Breakilla
4	Katkaistu virheen vuoksi

Kommentit

BACKUP-ohjelmalla tehtyjä varmistustiedostoja ei voi käyttää sellaisenaan vaan ne on palautettava takaisin kiintolevylle RESTORE-ohjelmalla ennen käyttöä.

RESTORE ei välttämättä pysty palauttamaan eri DOS-versioilla tehtyjä BACKUP-ajoja. Joskus pelkkä ero PC-DOSin ja MS-DOSin välillä riittää estämään palautuksen, vaikka DOSien versionumerot olisivat samat. Ongelmien välttämiseksi BACKUP/RESTOREn pitäisi olla aina samasta DOS-versiosta sekä samalta valmistajalta (IBM tai Microsoft).

DOS 5.0

DOS 5.0:sta alkaen RESTOREn luvataan palauttavan myös aiemmilla DOS-versioilla tehtyjä BACKUP-ajoja. Varmuuden vuoksi palautus kannattaa kuitenkin tehdä samalla DOS-versiolla, mikäli vain mahdollista.

DOS 6.0

RESTORE toimitetaan DOS 6:n mukana, jotta vanhojen tehtyjen varmuuskopioiden palauttaminen olisi mahdollista. Jatkossa RESTORElle tuskin on käyttöä, koska Microsoftin Backup-ohjelma on paljon tehokkaampi kuin vanha BACKUP.

RD

RMDIR

Sisäinen käsky
DOS 2.0 alkaen

Toiminta	Alihakemiston poistaminen.
Käyttö	RD hakemisto
Esimerkit	**RD ALIHAK** Poistaa oletushakemiston ALIHAK-nimisen alihakemiston. **RD \KIRJA\MATSKU** Poistaa hakemiston \KIRJA\MATSKU.
Kommentit	Poistettavan hakemiston pitää olla tyhjä eikä se saa olla oletushakemistona. Päähakemistoa ei koskaan voi poistaa. Vaikka hakemisto näyttäisi tyhjältä, siinä voi silti olla piilotettuja tiedostoja, jotka eivät näy DIR-listauksessa mutta estävät hakemiston poistamisen.
DOS 6.0	DOS 6.0:sta lähtien hakemiston poistamiseen kannattaa käyttää DELTREE-komentoa, koska se tyhjentää sekä tiedostot että alihakemistot.

SET

Sisäinen komento
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Asettaa, poistaa ja näyttää ympäristömuuttujien arvot.

Käyttö

```
SET [muuttuja=][arvo]
```

Esimerkit

SET
Näyttää kaikki määritellyt ympäristömuuttujat.

SET 87=NO
Asettaa muuttujan 87 arvoksi sanan NO.

SET 87=
Poistaa muuttujan 87 käytöstä.

SET INCLUDE=C:\TURBOC\INCLUDE
Asettaa muuttujan INCLUDE arvoksi merkkijonon C:\TURBOC\INCLUDE.

SET TEMP=C:\TEMP
Kertoo tätä ympäristömuuttujaa tutkiville ohjelmille että niiden tulee tallentaa tilapäiset aputiedostot C: aseman \TEMP-hakemistoon. DOS 5.0-versiosta lähtien käyttöjärjestelmän omat aputiedostot (putkikomennot, DOS Shell) perustetaan tähän hakemistoon. Myös Windows tutkii TEMP-ympäristömuuttujan sisältöä.

Kommentit

Monet ohjelmat käyttävät hyväkseen ympäristömuuttujista löytyviä tietoja. Käytäntö vaihtelee sovelluksesta riippuen. Jos ympäristömuuttujille varattu tila loppuu ilmoitukseen "Out of environment space" tilaa voidaan kasvattaa CONFIG. SYS-tiedostoon tehtävällä SHELL-asetuksella.

DOS 6.0

DOS 6:sta lähtien ympäristömuuttujia voidaan määritellä myös CONFIG.SYSissä.

SETVER

Laiteohjain/ulkoinen apuohjelma
DOS 5.0 alkaen

Toiminta

"Valehtelee" sovelluksille, että käytössä oleva DOS-versio on vanhempi kuin mitä se todellisuudessa onkaan. Tarpeen eräillä vanhoilla ohjelmilla, jotka muuten kieltäytyisivät toimimasta uusilla DOS-versioilla.

Käyttö

```
SETVER [tiedosto n.nn] [/delete [/quiet]]
```

tiedosto	Käsiteltävän tiedoston nimi.
n.nn	Ohjelmalle näytettävä DOS-versio (n.nn oltava väliltä 2.11-9.99).
/delete	Poistaa ohjelman nimen taulukosta.
/quiet	Estää poistamisesta aiheutuvien viestien tulostumisen ruudulle (käytetään vain yhdessä /delete:n kanssa).

Esimerkit

```
SETVER
```

Tulostaa listan SETVERin muistissa olevista sovelluksista ja niille näytettävistä DOS-versioista.

```
SETVER SOFTA.EXE 3.30
```

Tallentaa SETVER-ohjelmaan tiedon siitä, että SOFTA .EXE:n pitää nähdä DOS-versioksi 3.30.

```
SETVER SOFTA.EXE /delete
```

Poistaa SOFTAan liittyvän versiotiedon käytöstä.

Errorlevel

0	Suoritus onnistui normaalisti
1	Virheellinen valitsin
2	Virheellinen tiedostonimi
3	Liian vähän keskusmuistia
4	Virheellinen versionumero
5	Tiedostonimeä ei löytynyt SETVERin taulukosta

6	SETVER.EXE-tiedostoa ei löytynyt
7	Virheellinen asematunnus
8	Liian monta komentoriviparametria
9	Puuttuva komentoriviparametri
10	Virhe SETVER.EXE-tiedostossa
11	SETVER.EXE vahingoittunut
12	SETVER.EXE ei tue versiotaulukon käyttöä
13	Versiotaulukko täynnä
14	Virhe SETVER.EXE-tiedoston kirjoittamisessa.

Kommentit

SETVERin käyttö edellyttää, että ohjelma on ladattu muistiin laiteohjaimena CONFIG.SYSissä. Ellei aio käyttää sen palveluita, ohjainta ei tarvitse ladata muistiin.

SETVER muuttaa pelkästään DOSin versionumeroa eikä se takaa, että ohjelma todella toimisi uudella versiolla. Yritys saada vanha ohjelma toimimaan uuden DOSin kanssa SETVERin avulla saattaa jopa vaurioittaa ohjelmaa tai tiedostoja. Tästä syystä SETVER tulostaa varoituksen versiotietojen määrittelyn yhteydessä.

SETVER tallentaa tiedot ohjelmista ja niille näytettävistä DOS-versioista oman koodinsa sisään, joten se ei tarvitse erillistä datatiedostoa. Ohjelman pituus ei kasva, mutta sen si- sältö muuttuu mikä saattaa aiheuttaa vääriä hälyytyksiä virusten torjuntaohjelmilla, kuten Microsoftin AntiVirus-ohjel- malla tarkistussummia käytettäessä.

Yli 10 menevät versionumerot on varattu OS/2:lle (esim. 10.2 vastaa OS/2-versiota 1.2 ja 20.0 versiota 2.0) eikä niitä tästä syystä voida määritellä SETVERin avulla.

SHARE

Ulkoinen apuohjelma
DOS 3.0 alkaen

Toiminta

Lisää DOSiin tuen tiedostojen jakamista (yhteiskäyttöä) sekä moniajossa tarvittavaa lukitusta varten. Tehostaa DOSin kykyä havaita levykkeen vaihtaminen (DOS 4.0 alkaen). DOS 4.0:ssa lisää tuen yli 32 megatavun loogisten levyasemien käyttöön.

Käyttö

```
SHARE [/F:tila][/L:lukkoja]
```

/F	Tiedostonimille ja kirjanpitotiedoille varattava muistitila (oletusarvo 2048).
/L	Lukkojen kappalemäärä (oletusarvo 20 lukkoa).

Esimerkit

SHARE /F:4096 /L:40
Lataa tuen tiedostojen jakamiselle, työtilaa 4 kilotavua ja lukkoja 40.

SHARE
Ottaa käyttöön moniajossa tarvittavan tiedostojen jakamisen sekä lukituksen.

Kommentit

SHARE pitäisi ladata muistiin aina kun käytetään jotain DOSin moniajolaajennusta (kuten Windows), jolloin se estää eri ohjelmia kirjoittamasta samaan tiedostoon yhtä aikaa. Ellei kirjoitusta estetä, tiedosto menee sekaisin.

DOS 4.0:sta lähtien ohjelma tuo DOSille kyvyn havaita levykkeen vaihtaminen sarjanumeron perusteella. Tämä estää monia sellaisia virhetilanteita, jotka aiheutuvat väärään ai- kaan vaihdetusta levykkeestä.

Tietokantaohjelmat saattavat vaatia lukkojen kasvatusta, esimerkiksi Microsoft Access vaatii /L:500.

SHIFT

Komentojonokäsky

Toiminta	Siirtää komentoriviparametreja yhdellä "alaspäin" jolloin saadaan käyttöön uusia parametreja.
Käyttö	`SHIFT`
Esimerkit	**SHIFT** Siirtää parametreja siten, että %3:sta tulee %2, %2:sta tulee %1 jne. Uusi parametri saadaan käyttöön %9:stä.
Kommentit	SHIFTiä käytetään kun komentojonoille halutaan antaa vaihteleva määrä parametreja.

SMARTDRV

Ulkoinen apuohjelma
DOS 5.0 alkaen

Toiminta

Välimuistiohjelma, joka nopeuttaa levyasemien toimintaa pitämällä kopion viimeksi käsitellyistä tiedoista keskusmuistissa.

Käyttö

```
SMARTDRV as[+ | -] ... [/C] [/F | /N] [/L] [/R] [/S] [/U] [/V]
[/X] [/Q] doskoko winkoko [/E:elemkoko] [/B:puskoko]
```

as	Lukuvälimuisti asemalla as.
as+	Luku- ja kirjoitusvälimuisti asemalla as.
as-	Ei välimuistia asemalla as.
/C	Kirjoittaa vielä puskureissa odottavan tiedon levylle.
/F	Kirjoittaa puskurien sisällön levylle aina kun sovellus päättyy (oletusarvo). (DOS 6.2 alkaen)
/L	Lataa Smartdrv:n perusmuistiin (oletusarvona se latautuu ylämuistiin, jos vain tilaa on).
/N	Ei kirjoita puskureita levylle aina sovelluksen päättyessä. (DOS 6.2 alkaen)
/Q	Ei tilatietojen näyttöä Smartdrv-komennon yhteydessä.
/R	Tyhjentää puskurien sisällön ja käynnistää Smartdrv:n uudelleen, jolloin myös tilastot nollautuvat.
/S	Tilastotietojen näyttö Smartdrv:n toiminnasta.
/U	Ei välimuistia CD ROM-asemalle. (DOS 6.2 alkaen)
/V	Ei tilatietojen näyttöä käynnistyksen yhteydessä.
/X	Poistaa kirjoituspuskurin kaikilta asemilta. (DOS 6.2 alkaen)
/E:	Kerralla luettavan ja kirjoitettavan tietomäärän koko.
/B:	Ennakkopuskurin koko tavuina.

doskoko: Välimuistin koko DOSissa.

winkoko: Välimuistin koko Windowsissa.

Esimerkit

SMARTDRV

Lataa Smartdrv:n muistiin. DOS- ja Windows-koko määräytyvät koneessa olevan jatkomuistin määrän mukaisesti. Oletusarvona on lukuvälimuisti levykkeille ja luku/kirjoitus-välimuisti kiintolevyille.

SMARTDRV 1024 512 C D- E+ /V

Lataa Smartdrv:n muistiin ja näyttää sen tiedot (/V). Välimuistin koko DOSissa yksi megatavu ja Windowsissa 512 kilotavua. C: asemalla pelkkä lukuvälimuisti, D:llä ei välimuistia lainkaan ja E: asemalla luku/kirjoitusvälimuisti.

SMARTDRV /C

Kirjoittaa kirjoituspuskurissa mahdollisesti odottavat tiedot levylle. Sen jälkeen koneen voi turvallisesti sammuttaa.

SMARTDRV /X

Poistaa kirjoitusvälimuistin kaikilta asemilta.

Kommentteja

Monilla SCSI- ja ESDI-levyillä joudutaan lisäämään CONFIG.SYSiin rivi DEVICE=C:\DOS\SMARTDRV.EXE /double_buffer, joka luo perusmuistiin puskurin, jonka kautta tieto kierrätetään Smartdrv:lle. Toinen vaihtoehto on ladata Smartdrv perusmuistiin /L-valitsimella. /double_buffer+ pakottaa puskurin käyttöön.

DOS 5.0:n mukana toimitettava välimuisti asennetaan laiteohjaimen CONFIG.SYSissä, uudemmat muistinvaraisena ohjelmana jolloin niiden parametreja voi muuttaa lennossa. Smartdrv:n versiot 4.2:een saakka pitää ladata vasta KEYBin jälkeen, muuten ne eivät huomaa Ctrl+Alt+Del painamista.

SORT

Ulkoinen apuohjelma
DOS 2.0 alkaen

Toiminta — Lajittelee tekstitiedoston riveittäin.

Käyttö

```
SORT [/R][/+n] <tied1 >tied2
```

/R	Lajittelu käänteisessä järjestyksessä.
/+n	Lajittelun perustana sarake numero n.

Esimerkit — Esimerkeissä käytetty tiedosto DIR.LST sisältää DIR-käskyn tuottaman hakemistolistauksen. Se on ohjattu tiedostoksi komennolla DIR >DIR.LST.

```
SORT <DIR.LST >DIR.ABC
```

Lajittelee tiedoston DIR.LST rivit nousevaan aakkosjärjestykseen ja tallentaa lajitellun tiedoston nimellä DIR.ABC.

```
SORT /R <DIR.LST >DIR.AB2
```

Sama, mutta lajittelu käänteisessä järjestyksessä.

```
SORT /+10 <DIR.LST >TARKDIR.ABC
```

Lajittelee tiedoston siten, että lajitteluavaimena on teksti sarakkeesta 10 alkaen. Tuloksena on lista, jossa DIR.LST-tiedoston rivit ovat tarkentimen mukaisessa aakkosjärjestyksessä.

```
DIR | SORT | SORT /+10
```

Komentoputki, joka saa DIR-käskyn antaman syötteen ja lajittelee sen. Ensimmäisellä lajittelukerralla rivit menevät aakkosjärjestykseen. Tämä lista lajitellaan vielä toiseen kertaan sarakkeesta 10 alkaen, jolloin lista on järjestetty sekä tarkentimen että tiedostonimen mukaan.

Kommentit — SORT lajittelee aina ASCII-järjestelmän mukaisesti. Numerokenttien lajittelu menee oikein vain, mikäli numerot ovat kokonaislukuja ja ne on tasattu oikeasta reunasta (kuten DIR-listauksen ilmoittama tiedostopituus). DOS 3.3:sta lähtien SORT osaa lajitella myös Ä- ja Ö-kirjaimet oikeaan järjestykseen.

Vanhemmissa versioissa ne ovat samanarvoisia A- ja O-kirjainten kanssa.

Lajiteltavan tiedoston enimmäiskoko on 64512 merkkiä (63 kilotavua). Lajiteltavan tiedoston on oltava eri niminen kuin tiedosto, johon lajittelun tulos tallennetaan. Jos nimet ovat samat, tiedosto voi vaurioitua.

FINDin tapaan SORT soveltuu parhaiten käytettäväksi komentojonoissa ja peräkkäistehtävissä. Näihin tarkoituksiin 63 kilon kapasiteetti riittää hyvin. Levytiedostojen lajittelemiseen kannattaa hankkia erityinen lajitteluohjelma.

SUBST

Ulkoinen apuohjelma
DOS 3.1 alkaen
Ei toimi lähiverkossa

Toiminta

Kytkee hakemiston siten että se näyttää levyasemalta.

Käyttö

```
SUBST [asema] [polku] [/D]
```

asema	Luotavan näennäisen levyaseman nimi.
polku	Polku johon asema osoittaa.
/D	Purkaa kytkennän.

Esimerkit

SUBST P: C:\WIN\PM
Luo näennäisen P: aseman joka osoittaa C: aseman \WIN \PM-hakemistoon. Tästä lähtien kaikki P: asemalle ohjatut komennot kohdistuvat C: aseman \WIN\PM-hakemistoon.

SUBST
Näyttää voimassa olevat kytkennät.

SUBST P: /D
Purkaa P: aseman kytkennän, mutta jättää muut mahdolliset kytkennät voimaan.

Kommentit

SUBSTilla voidaan helpottaa monimutkaisen hakemistorakenteen käyttöä. Jokaiselle sovellukselle voidaan esimerkiksi avata oma asematunnus, jolloin siirtyminen sovelluksesta toiseen on helppoa. SUBSTin avulla voidaan myös helpottaa tiedostojen tallennusta eri hakemistoihin silloin kun käytetty sovellusohjelma ei tunne alihakemistojen käyttöä.

Ellei CONFIG.SYS-tiedostoon ole tehty LASTDRIVE-asetusta on suurin sallittu levyasemakirjain E:

SYS

Ulkoinen apuohjelma

Toiminta

Kopioi käyttöjärjestelmän kaksi piilotettua tiedostoa (ei apuohjelmia eikä komentotulkkia) uudelle levylle.

Käyttö

```
SYS [asema2} asema1
```

asema1	Asema, johon käyttöjärjestelmä kirjoitetaan.
asema2	Asema, josta käyttöjärjestelmä luetaan ellei oletuslevyasema (DOS 4.0 alkaen).

Esimerkit

```
A>SYS C:
```

Kopioi käyttöjärjestelmän A:lta C: asemalle.

```
D>SYS C: A:
```

Kopioi käyttöjärjestelmän C: asemasta A:lle kun oletuslevy-asemana on D:.

Kommentit

Yleensä käyttöjärjestelmä kopioidaan levylle sen alustamisen yhteydessä (FORMAT-ohjelman /S-valitsin). DOS 4.0:sta lähtien SYS pystyy "raivaamaan" riittävästi tilaa itselleen vaikka levyllä jo olisikin tiedostoja ja vaikka uusi käyttöjärjestelmä olisi isompi kuin vanha.

SYS-ohjelma kirjoittaa käynnistyslohkossa olevan ohjelman uudelleen jolloin se samalla tappaa käynnistyslohkossa mahdollisesti piilevän viruksen.

DOS 5.0

SYS kopioi myös komentotulkin COMMAND.COM.

DOS 6.0

SYS kopioi myös DoubleSpace-pakkauksen ohjaimen DBLSPACE.BIN ja kirjoitussuojaa COMMAND.COMin. SYSiä ei kuitenkaan voi ajaa pakatulle levylle. Jos koko C: asema on pakattu, käyttöjärjestelmä pitää siirtää isäntäasemalle (oletuksena H:).

TIME

Sisäinen käsky

Toiminta	Kellonajan asettaminen.

Käyttö

TIME [aika]

aika Oikea kellonaika muodossa hh:mm:ss.xx.

Esimerkit

TIME
Näyttää kellonajan ja kysyy uutta kellonaikaa.

TIME 12:57
Asettaa kellonajaksi kolmea minuuttia vailla yksi.

Kommentit

Kellonajan esitysmuoto riippuu CONFIG.SYS-tiedostossa määritellystä maakoodista.

Ellei koneessa ole paristovarmennettua kelloa on oikea aika annettava aina koneen käynnistyksen yhteydessä. Vanhoissa DOS-versioissa kellonaikaan tehdyt muutokset päivittyvät paristokellolle vain SETUP-ohjelmaa käyttämällä. DOS 3.3:sta lähtien kellonaikaan tehty muutos jää automaattisesti pysyväksi mikäli kello sijaitsee samassa muistiosoitteessa kuin IBM:n koneiden kellot (yleensä näin onkin).

TREE

Ulkoinen apuohjelma
DOS 2.0 alkaen

Toiminta	Esittää kaavion hakemistopuusta.

Käyttö

```
TREE [asema][/F][/A]
```

/F	Listaan tulostetaan myös tiedostojen nimet.
/A	Listaus ilman puoligraafisia merkkejä (DOS 4.0 alkaen).

Esimerkit

TREE C: /F
Tulostaa C: aseman hakemistorakenteen tiedostonimineen oletushakemistosta alaspäin.

TREE C: /A
Tulostaa C: aseman hakemistorakenteen ilman puoligraafisia erikoismerkkejä, jolloin listaus voidaan mm. ohjata sellaiselle laserkirjoittimelle, joka ei osaa tulostaa puoligraafisia merkkejä (DOS 4.0 alkaen).

Kommentit

TREE-ohjelma tulostaa hakemistopuun listana, josta on vaikeata saada selvää kuvaa puun rakenteesta. Vasta DOS 4.0:sta alkaen listaus saadaan puoligraafisia merkkejä käyttäen jolloin se on selvästi havainnollisempi. Valitsin /A korvaa puoligraafiset merkit tavu- ja pystyviivoilla jolloin tulostuksen voi ohjata sellaisellekin kirjoittimelle joka ei tunne IBM:n puoligraafisia merkkejä.

Jos listaus halutaan koko levyltä, ohjelma pitää käynnistää päähakemistosta.

TRUENAME

Dokumentoimaton sisäinen käsky
DOS 4.0 alkaen

Toiminta	Näyttää tiedoston todellisen nimen.
Käyttö	`TRUENAME [tiedosto] | [hakemisto]`
Esimerkit	**TRUENAME T:JUTTU.DOC** Esittää T: asemalla näkyvän tiedoston JUTTU.DOC todellisen nimen. Jos T: asema on luotu esimerkiksi komennolla SUBST T: C:\TEKSTIT\JUTUT tulostuu vastauksena C:\TEKSTIT\JUTUT\JUTTU.DOC.
Kommentit	Käskyä ei ole kunnolla dokumentoitu DOSin käsikirjoissa. Se auttaa hahmottamaan todellista hakemistopuuta useiden SUBST-, JOIN- ja ASSIGN-komentojen jälkeen.

TYPE

Sisäinen käsky

Toiminta	Tiedoston tulostaminen kuvaruudulle.

Käyttö

```
TYPE tiedosto
```

Esimerkit

TYPE C:\CONFIG.SYS
Tulostaa ruudulle CONFIG.SYS-tiedoston sisällön.

TYPE AUTOEXEC.BAT >LPT1
Tulostaa ohjausmerkkiä käyttäen AUTOEXEC.BAT -tiedoston kirjoittimelle.

Kommentit

Muista sisäisistä käskyistä poiketen TYPE ei hyväksy korvausmerkkejä. Jokainen tiedosto on tulostettava omalla komennollaan. Rajoitusta voidaan kuitenkin kiertää FOR. .IN..DO -silmukan avulla. Jos tiedostossa on useita rivejä jotka halutaan lukea voi olla käytännöllisempää hoitaa tulostaminen MORE-komennon avulla.

Tulostaminen on mielekästä vain silloin kun tiedosto on puhdasta ASCII-muotoa. Ohjelmatiedostoja ei kannata yrittää tulostaa. Useimmat sovellusohjelmat lisäävät työtiedostoihin kaikenlaisia ohjaus- yms. koodeja. Tällaisten tiedostojen sisällöstä on vaikeata saada selvää TYPE-käskyn avulla.

Tiedostossa mahdollisesti olevat sarkainmerkit laajennetaan lähimpään 8 merkin kohtaan.

UNDELETE

Ulkoinen apuohjelma
DOS 5.0 alkaen

Toiminta

Palauttaa takaisin käyttöön tiedostoja, jotka on poistettu DEL-käskyllä.

Käyttö

UNDELETE [tied] [/list | /all] [/dos | /dt]

tied	Palautettavan tiedoston nimi.
/list	Lista niistä hakemiston tiedostoista, jotka voitaisiin palauttaa.
/all	Palauttaa kaikki mahdolliset tiedostot kyselemättä vahvistuksia palautuksille.
/dos	Palauttaa tiedostoja vain DOSin ylläpitämien tietojen varassa. Jos poiston seuranta on käytössä (MIRROR /T), sitä ei oteta huomioon.
/dt	Palauttaa vain sellaisia tiedostoja, joista on olemassa seurantatiedot.

DOS 6.0 alkaen lisäksi seuraavat:

/PURGEx	Tyhjentää Sentry-hakemiston asemalla x.
/Tx-n	Toimii kuten DOS 5.0 MIRROR: käyttää poistonseurantaa asemalla x pitäen muistissaan n kpl poistetun tiedoston entisen sijainnin.
/Sx	Asentaa Sentry-seurannan x asemalle.
/LOAD	Lataa Undeleten muistinvaraiseksi.
/UNLOAD	Poistaa Undeleten muistista ja lopettaa poistettujen tiedostojen seurannan.
/DS	Palauttaa vain Sentryllä suojatut tiedostot
/STATUS	Näyttää, mikä poistonseurantamenetelmä on käytössä eri asemilla.

Esimerkit

UNDELETE *.TXT /LIST

Listaa kaikki oletushakemistossa olevat poistetut TXT-tiedostot.

UNDELETE *.* /LIST /DOS

Näyttää oletushakemistossa olevat poistetut tiedostot ilman poistonseurantatiedoston apua. Poistettujen tiedostojen nimen ensimmäinen kirjain näkyy kysymysmerkkinä, koska DOS muuttaa kirjaimen merkiksi tiedoston poistamisesta.

UNDELETE *.* /ALL /DT

Palauttaa kaikki oletushakemiston tiedostot kyselemättä varmistuksia ja käyttäen apuna poistonseurantatiedostoa.

UNDELETE *.* /ALL /DOS

Palauttaa kaikki oletushakemiston tiedostot varmistuksia kyselemättä ja käyttäen apuna pelkkiä DOSin antamia tietoja. Tiedostonimien ensimmäiset kirjaimet korvataan risuaita-merkillä. Palautuneet tiedostot on testattava yksi kerrallaan, sillä tiedoston näennäinen palautuminen ei vielä takaa että kaikki sen osat ovat palautuneet oikein ja että tiedosto toimii.

UNDELETE TARKEA.DAT /DT

Palauttaa tiedoston TARKEA.DAT käyttäen hyväksi poistonseurannan antamia tietoja.

Kommentit

Tiedoston palauttaminen onnistuu sitä varmemmin, mitä vähemmän aikaa poistamisesta on kulunut. Ennen pitkää poistossa vapautunut alue levyltä otetaan uuteen käyttöön ja sen jälkeen tiedostoa ei voi enää palauttaa kuin korkeintaan osittain.

UNDELETE osaa palauttaa vain tiedostoja — ei poistettuja hakemistoja.

Jos tiedostoja palautetaan ilman poistonseurannan apua, palautuneiden tiedostojen toimivuus pitää testata joka kerta erikseen. Tiedoston palautuminen ei vielä takaa sitä että tiedosto myös toimii. Mikäli mahdollista, MIRROR kannattaa aina asentaa /T-valitsimella, jolloin se helpottaa ja varmistaa tiedostojen palautumista.

DOS 6.0

DOS 6.0:ssa Undeleteen on yhdistetty myös vanhan MIR- RORin tehtävä seurata poistettuja tiedostoja niiden sijainnin perusteella (/T-valitsin, delete tracking-ominaisuus).

Uutena poistonseurantamenetelmänä on Sentry, joka perustuu saman nimiseen piilotettuun hakemistoon mihin poistettavat tiedostot kopioidaan. Jos tiedostoja tarvitsee palauttaa, niiden palautuvuus on varmaa. Haittapuolena on Sentryn viemä levytila sekä hitaus, joka syntyy kun Sentry-hakemiston tiedostoja ryhdytään poistamaan levytilan vapauttamiseksi.

Varsinkin Sentry-tilaan liittyy monia toimintaparametreja, jotka asetetaan Windows-ohjelmalla. Kun Undelete ladataan muistiin, se lukee asetukset UNDELETE.INI-tiedostosta.

UNFORMAT

Ulkoinen apuohjelma
DOS 5.0 alkaen

Toiminta Kumoaa levyn alustamisen (FORMAT) ja palauttaa tiedostot.

Käyttö

UNFORMAT asema [/J] [/U] [/L] [/test] [/P] [/partn]

/J	Varmistaa, että MIRRORin tekemä kirjanpito-alueiden varmuuskopio on loogisesti oikea ja että sen palauttaminen on ylipäätänsä mahdollista.
/U	Kumoaa alustamisen ilman MIRRORin luoman varmuuskopion apua, jolloin tiedostojen palautuminen on epävarmaa.
/L	Käy levyn läpi ja tulostaa löytämänsä hakemistot. Hyödyllinen silloin, kun hakemistoja yritetään palauttaa ilman MIRRORin tekemän varmuuskopion apua. Yhdessä /PARTN -valitsimen kanssa näyttää osiotaulukon osiotiedot (kuten FDISK).
/test	Näyttää, miten tiedostot palautuisivat ellei MIRRORin aputiedostoa ole tehty tai ellei sitä haluta käyttää. Pelkkä simulointi, ei tee muutoksia levyyn.
/P	Lähettää ohjelman tulostamat viestit suoraan kirjoittimelle.
/partn	Palauttaa osiotaulukon levykkeeltä takaisin kiintolevylle.

Esimerkit

UNFORMAT C:

Kumoaa C: aseman alustuksen käyttäen apuna MIR-RORin luomaa kopiota levyn kirjanpitoalueista. Jos levylle ja sen tiedostoihin on tehty muutoksia edellisen MIRROR-ajokerran jälkeen, nämä muutokset menetetään, mutta muut tiedostot palautuvat.

UNFORMAT C: /PARTN /L

Näyttää C: aseman osiomääritykset.

UNFORMAT C: /PARTN

Palauttaa levykkeelle tehdyn osiotaulukon varmuuskopion takaisin käyttöön.

UNFORMAT C: /J

Vertaa C: asemassa olevaa MIRRORin tekemää varmuuskopiota levyn fyysisiin parametreihin ja kertoo, täsmäävätkö tiedot. Näyttää samalla MIRRORin tekemien kahden varmuuskopion ajat. Jos virheilmoituksia ei tule, alustuksen kumoaminen on teknisesti mahdollista.

UNFORMAT A:

Kumoaa A: levykkeen alustamisen.

VER

Sisäinen käsky
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Tulostaa käyttöjärjestelmän versionumeron.

Käyttö

VER [/R]

/R Dokumentoimaton valitsin näyttää tarkemman versiotiedon (jos sellainen on saatavissa) sekä DOSin sijainnin (HMA-alue tai perusmuisti).

Esimerkit

VER
Tulostaa DOSin tekijän ja versionumeron, esimerkiksi

```
MS-DOS Version 6.00
```

jos kyseessä on Microsoftin DOS-versio.

VER /R
tulostaa lisäksi versiotiedot, esimerkiksi

```
MS-DOS Version 6.00
Revision A
DOS is in HMA
```

VERIFY

Sisäinen käsky
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Asettaa kirjoituksen varmistustoiminnon.

Käyttö

```
VERIFY [ON | OFF]
```

Esimerkit

VERIFY ON
Asettaa kirjoituksen varmistuksen päälle.

VERIFY OFF
Poistaa kirjoituksen varmistuksen.

VERIFY
Näyttää onko kirjoituksen varmistus käytössä vai ei.

Kommentit

Mikäli varmistus on käytössä, DOS käy lukemassa levylle kirjoitetun tiedon heti kirjoitusoperaation jälkeen ja vertaa sitä alkuperäiseen. Ylimääräinen tarkistuvaihe hidastaa levyn käyttöä (levykkeillä jopa 100%, kiintolevyillä noin 10%) eikä sitä yleensä kannata käyttää, koska levyaseman oma diagnostiikka huomaa tavalliset virheet. COPY- ja XCOPY-käskyjen /V-valitsimella voidaan varmistus asettaa päälle pelkän kopioinnin ajaksi.

VOL

Sisäinen käsky
DOS 2.0 alkaen

Toiminta

Näyttää levyn nimen.

Käyttö

```
VOL [asema]
```

Esimerkit

VOL
Tulostaa levyn nimen, esimerkiksi

"Volume in drive C is PUUCEE".

Kommentit

Näyttää saman tiedon kuin DIR-käskykin.

VSAFE

Ulkoinen apuohjelma
DOS 6.0 alkaen

Toiminta Vartioi levyn käyttöä muistinvaraisena ja yrittää estää viruksia leviämästä järjestelmään.

Käyttö

```
VSAFE /toiminto[+|-] [/NE] [/NX] [/Ax] [/Cx] [/N] [/D] [/U]
```

Toiminto kytketään päälle plus-merkillä ja otetaan pois päältä miinus-merkillä. Käytettävissä on seuraavat toimintakoodit:

1 Varoittaa mikäli kiintolevyä yritetään alustaa. (*)

2 Varoittaa kun ohjelma yrittää jäädä muistinvaraiseksi.

3 Estää ohjelmaa kirjoittamasta levykkeelle.

4 Tarkistaa DOSin avaamat (käynnistys, kopioinit) tiedostot virusten varalta. (*)

5 Tarkistaa kaikkien levykkeiden käynnistyslohkot kun levykettä käytetään ensimmäistä kertaa. (*)

6 Varoittaa mikäli ohjelma yrittää kirjoittaa kiintolevyn käynnistyslohkoon.(*)

7 Varoittaa mikäli ohjelma yrittää kirjoittaa levykkeen käynnistyslohkoon.

8 Varoittaa mikäli ohjelma yrittää kirjoittaa muihin ohjelmatiedostoihin.

Tähdellä (*) merkityt toiminnot ovat oletusarvona käytössä.

/NE	Estää VSAFEa lataamasta itseään EMS-muistiin, vaikka sitä olisi käytettävissä.
/NX	Estää VSAFEa lataamasta itseään XMS-muistiin, vaikka sitä olisi käytettävissä.
/Ax	Asettaa kutsunäppäimeksi Alt+x, oletusarvona Alt+V.

/Cx	Asettaa kutsunäppäimeksi Ctrl+x.
/N	Ulottaa seurannan myös verkon asemille.
/U	Poistaa VSAFEn muistista. Mahdollista vain jos VSAFEn jälkeen ei ole ladattu muita muistinvaraisia ohjelmia.
/D	Poistaa tarkistussummien seurannan käytöstä.

Esimerkit

VSAFE /7+
Ottaa käyttöön suojaustavan numero seitsemän.

VSAFE /CV
Asettaa kutsunäppäimeksi Ctrl+V.

Kommentteja

Muita virusten etsintäohjelmia käytettäessä VSAFE saattaa antaa vääriä hälytyksiä, koska sen omia sormenjälkiä ei ole koodattu riittävän hyvin.

DOS 6:n mukana toimitetaan MWAVTSR.EXE, joka on graafinen käyttöliittymä VSAFElle. Se kannattaa asentaa Windowsin Startup-ryhmään mikäli VSAFEa käytetään. VSAFE on kuitenkin aina käynnistettävä ennen Windowsin käynnistämistä.

XCOPY

Ulkoinen apuohjelma
DOS 3.2 alkaen

Toiminta

Kopioi tiedostoja ja kokonaisia hakemistorakenteita.

Käyttö

```
XCOPY tiedostot mihin [/A] [/D:pvm] [/E] [/M] [/P] [/S] [/V] [/W]
```

/A	Kopioi vain tiedostot, joiden arkistointimääre on voimassa.
/D	Kopioi tiedostot, joiden päiväys on tuoreempi kuin pvm.
/E	Kopioi myös tyhjät alihakemistot.
/M	Kopioi vain tiedostot, joiden arkistointimääre on voimassa ja poistaa määreen kopioinnin jälkeen.
/P	Kysyy varmistuksen ennen kunkin tiedoston kopiointia.
/S	Ulottaa kopioinnin myös alihakemistoihin ja niiden tiedostoihin.
/V	Varmistaa kirjoituksen onnistumisen jokaisen kirjoitusoperaation jälkeen.
/W	Pysähtyy komennon antamisen jälkeen odottamaan, että käyttäjä ehtii vaihtaa oikean levykkeen asemaan.

Esimerkit

```
XCOPY *.* A: /A
```

Kopioi kaikki tiedostot, joiden arkistointimääre on voimassa.

```
XCOPY *.DOC A: /M
```

Kopioi kaikki DOC-tiedostot, joiden arkistointimääre on voimassa ja poistaa määreen kopioinnin jälkeen.

```
A>XCOPY *.* B: /S /V /E
```

Kopioi kaikki A: levykkeen tiedostot ja alihakemistot B:lle vaikka ne olisivat tyhjiäkin ja varmistaa kirjoituksen oikeellisuuden.

XCOPY *.DOC A:\JUTUT\

Kopioi kaikki DOC-tiedostot A: aseman \JUTUT-hakemistoon, joka luodaan ellei sitä ennestään ole olemassa.

XCOPY *.* A: /D:25.02.92

Kopioidaan oletushakemistosta A: asemalle ne tiedostot, joiden päiväys on vähintään 25. helmikuuta 92 tai sitä uudempi.

Errorlevel

1	ei yhtään ehdot täyttävää tiedostoa
2	keskeytetty Ctrl+C:llä
4	liian vähän muistia tai väärä komennon muoto
5	INT 24-virhe

Kommentit

XCOPYllä voidaan tehdä useita sellaisia kopiointeja, jotka tavallisella COPY-käskyllä olisivat työläitä tai kokonaan mahdottomia. Erityisen hyödyllinen on XCOPYn kyky käsitellä vain niitä tiedostoja, joiden arkistointimääre on voimassa. Arkistointimäärettä voidaan käsitellä ATTRIB-apuohjelmalla.

XCOPYllä ei voida kopioida piilotettuja tiedostoja, sillä ei voida liittää tiedostoja peräkkäin eikä kopioinnin lähteenä tai kohteena voi olla laitenimi.

CONFIG.SYS-asetukset

Seuraavassa luettelossa on esitetty kaikki MS-DOSin tuntemat CONFIG.SYS-asetukset aina DOS 6.2-versioon asti. PC-DOS 6.1:een tulleet muutokset on esitetty luvussa 15.

Asetusten yhteydessä on esitetty niiden tuntemat valitsimet sekä annettu esimerkkejä niiden käytöstä. Lisätietoja asetusten käytöstä löytyy kirjan luvuista 10 ja 13 (DOS 6:n uudet piirteet).

Huom: DOS 6.0:sta lähtien seuraavat asetukset tunnistavat ?-lisämääreen, joka saa ne kysymään käynnistyksen yhteydessä, halutaanko asetus laittaa voimaan: BREAK, BUFFERS, DEVICE, DEVICEHIGH, DOS, FCBS, FILES, INSTALL, INSTALLHIGH, LASTDRIVE, STACKS ja SWITCHES. Voidaan siis kirjoittaa esimerkiksi BUFFERS?=10 tai DOS?=HIGH.

BREAK

Toiminta

Kytkee päälle tehostetun Ctrl+C -keskeytystarkkailun.

Käyttö

```
BREAK=ON | OFF
```

ON	tehostettu tarkkailu otetaan käyttöön
OFF	ei tehostettua tarkkailua

Oletusarvo

BREAK=OFF

Esimerkit

BREAK=ON
Ottaa käyttöön tehostetun tarkkailun.

Kommentit

Normaalisti DOS tutkii keskeytyskäskyä Ctrl+C (ja Ctrl+ Break) vain oheislaitteiden (näyttö, näppäimistö, COM-portit) käyttöön liittyvien käyttöjärjestelmäkutsujen yhteydessä. Jos ohjelma, esimerkiksi komentojono, halutaan keskeyttää, saattaa kulua pitkäkin aika ennen kuin Ctrl+C:n vaikutus näkyy (usein vasta, kun ohjelma seuraavan kerran tulostaa jotakin ruudulle). BREAK=ON neuvoo DOSia tarkkailemaan keskeytyskäskyä myös jokaisen tiedostojen hallintaan liittyvän käyttöjärjestelmäkutsun aikana (kuten tiedoston avaus, lukeminen, osoittimen siirtäminen jne).

Tarkkailua ei yleensä kannata käyttää, sillä esimerkiksi tiedostojen kopiointikäskyn keskeyttäminen johtaa virheelliseen kohdetiedostoon. Mitään virheilmoitusta ei tulostu; COPYn tekemästä tiedostosta vain puuttuu loppu. Tehostettu tarkkailu voi kuitenkin olla tarpeen esimerkiksi silloin kun testataan omatekoisia komentojonoja.

BREAK=ON on sama kuin komento BREAK ON. Vastaavasti BREAK=OFF vastaa komentoa BREAK OFF. Siten asetus määrittää vain tarkkailun oletusarvon, jota voidaan jatkossa muuttaa komentoriviltä.

BUFFERS

Toiminta

Ottaa käyttöön halutun määrän levyaseman käsittelyssä tarvittavia sektoripuskureita.

Käyttö

```
BUFFERS=x,y [/X]
```

x	tavallisten puskurien määrä (1-99)
y	ennakkopuskurien määrä (0-8)
/X	sijoittaa puskurit EMS-muistiin (vain DOS 4.0)

Oletusarvot

y=0 (ei ennakkopuskureita); x:n arvo riippuu koneessa olevan muistin määrästä ja koneen tekniikasta seuraavasti:

x=2	360 kt levyke (kone katsotaan perus-PC:ksi)
x=3	kiintolevy (vähintään AT/286)
x=5	jos perusmuistia > 128 kt
x=10	jos perusmuistia > 256 kt
x=15	jos perusmuistia > 512 kt

Esimerkit

BUFFERS=10
Ottaa käyttöön 10 sektoripuskuria.

BUFFERS=20,4
Ottaa käyttöön 20 tavallista ja 4 ennakkopuskuria, joihin luetaan jo etukäteen seuraavat sektorit.

Kommentit

Jokainen puskuri kuluttaa 528 tavua muistia, joten lukemaa ei kannata määrittää turhan suureksi. DOS 3.3:een saakka turhan suuri arvo jopa hidastaa levyn käsittelyä, sillä puskurien hallinta vie oman aikansa.

DOS 5.0:sta lähtien puskurit varataan HMA-alueelta, mikäli siellä on tilaa. Välimuistia (Smartdrv) käytettäessä riittää 5 puskuria, koska Smartdrv hoitaa saman asian tehokkaammin. Myöskään ennakkopuskureita ei silloin kannata käyttää.

COUNTRY

Toiminta

Kertoo sovelluksille, missä maassa mikroa käytetään ja millaiset kansalliset asetukset ovat voimassa (valuuttamuoto, desimaali- ja tuhaterottimet yms).

Käyttö

```
COUNTRY=maa (DOS 3.2 asti)

COUNTRY=maa, ksivu, C:\DOS\COUNTRY.SYS
```

maa	maan kansainvälinen koodi (Suomella 358)
ksivu	käytettävä oletuskoodisivu

Oletusarvot

Jos asetusta ei tehdä, käytetään USAn käytäntöjä. Jos maaksi valitaan Suomi, koodisivun oletusarvoksi tulee 850.

Esimerkit

```
COUNTRY=358,437,C:\DOS\COUNTRY.SYS
```

Valitaan Suomi ja kerrotaan, että halutaan käyttää ROMissa vakiona olevaa koodisivua 437.

```
COUNTRY=358,,C:\DOS\COUNTRY.SYS
```

Valitaan Suomi ja koodisivu, jonka oletusarvo on Suomen tapauksessa 850. Merkit näytöllä muuttuvat vain jos koodisivutuki ladataan, mutta jos sovellukset (kuten Windowsin asennusohjelma) kysyvät käytössä olevaa sivua, ne saavat vastauksen 850.

Kommentit

Maakoodin vaikutus näkyy mm. SORT-ohjelman lajittelujärjesteyksessä (menevätkö Ä:t ja Ö:t oikein) sekä DIR-listauksen käyttämässä päivämäärä- ja kellonaikamuodossa.

DEVICE

DEVICEHIGH

Toiminta

Lataa muistiin laiteohjaimia.

Käyttö

```
DEVICE=ohjaintiedosto
DEVICEHIGH=ohjaintiedosto (DOS 5.0 alkaen)
DEVICEHIGH=ohjaintiedosto [/L:x[,y]] (DOS 6.0 alkaen)
DEVICE?=ohjaintiedosto (DOS 6.0 alkaen)
```

/L:x[,y]	lataa ohjaimen ylämuistin aukkoon numero x ja varaa sille y tavua tilaa.

Esimerkit

DEVICE=C:\DOS\ANSI.SYS
Lataa muistiin ANSI-ruudunohjauksen laiteohjaimen.

DEVICEHIGH=C:\DOS\ANSI.SYS
Lataa ANSI-ohjaimen ylämuistiin.

DEVICEHIGH=C:\DOS\ANSI.SYS /L:2
Lataa ANSI-ruudunohjauksen laiteohjaimen ylämuistin toiseen aukkoon (DOS 6.0 alkaen).

DEVICE?=C:\DOS\ANSI.SYS
Kysyy aina käynnistyksen yhteydessä halutaanko ohjain ladata muistiin (DOS 6.0 alkaen).

Kommentit

DEVICE:lla ladattavat laiteohjaimet ovat yleensä SYS-, joskus myös EXE-tyyppisiä.

DOS

Toiminta

Kertoo, sijoitetaanko DOSin ydin perusmuistiin vai HMA-alueelle sekä mahdollistaa ylämuistialueen muistilohkojen käytön.

Käyttö

```
DOS=HIGH | LOW [,UMB | NOUMB]
```

HIGH	DOSin ydin siirretään HMA-alueelle
LOW	DOSin ydin säilytetään perusmuistissa
UMB	käytetään ylämuistialuetta
NOUMB	ei käytetä ylämuistialuetta

Oletusarvo

DOS=LOW, NOUMB

Esimerkit

DOS=HIGH
Siirtää DOS-ytimen HMA-alueelle, ei käytetä ylämuistia.

DOS?=HIGH
Kysyy käynnistyksen yhteydessä siirretäänkö DOS HMA- alueelle.

DOS=HIGH,UMB
DOS-ydin HMA-alueelle ja käytetään ylämuistialuetta.

Kommentit

DOS-asetus kertoo käyttöjärjestelmälle, pitääkö sen siirtää DOS-ydin HMA:han ja valmistella muistinhallinta ylämuistialueen käyttöä varten. Jos DOS-riviä ei kirjoiteta, ydin pysyy perusmuistissa eikä ylämuistialuetta käytetä.

Ylämuistialueen käyttö edellyttää vähintään 386-tason mikroa ja ladattavaa muistinhallintaohjelmaa (DOSin mukana tuleva EMM386.EXE tai jokin kaupallinen ohjelma).

DOS=HIGH toimii jo 286-koneissakin, jos niissä vain on 64 kiloa jatkomuistia.

DRIVPARM

Toiminta

Muuttaa järjestelmään kytketyn fyysisen levyaseman DOSille näkyviä ominaisuuksia.

Käyttö

```
DRIVPARM=/D:n [/C] [/F:tyyppi] [/H:päät] [/I] [/N] [/S:sekt]
[/T:urat]
```

/D:n	levyaseman numero (A=0, B=1, C=2 jne)
/C	levykkeen vaihdon tarkistus
/F:tyyppi	aseman tyyppi
	0: 160 - 360 kt levyke
	1: 1,2 Mt levyke
	2: 720 kt levyke
	5: kiintolevy
	6: nauha-asema
	7: 1,44 Mt levyke
	8: optinen levy
	9: 2,88 Mt levyke
/H:päät	lukupäiden määrä (1-99)
/I	tuki 3,5" levykeasemalle jos BIOS ei tue sitä
/N	kiinteästi asennettu asema (ei levyke)
/S:sekt	levyn sektorien määrä (1-99)
/T:urat	levyn urien määrä

Esimerkit

```
DRIVPARM= /D:1 /F:9 /I
```

Lisää DOSiin tuen 2,88 Mt:n levykeasemalle B: silloin kun BIOS ei muuten tukisi korppuasemia.

Kommentit

Asetuksella voidaan muuttaa fyysisten levyasemien DOSille näkyviä teknisiä parametreja. Koneesta riippuen se saattaa mahdollistaa korppuaseman käytön vanhallakin BIOSilla.

FCBS

Toiminta	Asentaa tuen vanhoille, DOS 1-yhteensopiville sovelluksille tiedostojen käsittelyä varten.
Käyttö	`FCBS=x [,y]` x yhtä aikaa auki olevien tiedostojen lukumäärä (1-255). y automaattisesti suljettavien tiedostojen määrä, jos x on liian pieni (ei DOS 5.0:sta alkaen)
Oletusarvo	x=4, y=0
Esimerkit	**FCBS=10** Varaa tilan 10 FCBS-lohkolle tiedostojen käsittelyä varten.
Kommentit	FCBS varaa muistista alueen vanhaa, DOS 1:ssä käytössä ollutta tiedostojen hallintamekanismia varten. Asetusta tarvitaan vain ikivanhojen sovellusten kanssa.

FILES

Toiminta

Määrittää kuinka monta tiedostoa voi olla auki DOSissa yhtä aikaa.

Käyttö

```
FILES=n
```

n tiedostojen enimmäismäärä

Oletusarvo

n=8

Esimerkit

```
FILES=40
```

Varaa tilaa 40 yhtäaikaiselle auki olevalle tiedostolle (tiedostokahvat).

Kommentit

Monet sovellukset haluavat avata ainakin 10-15 tiedostoa käytön aikan. Jos FILES-asetus on liian pieni, ohjelmat eivät pysty avaamaan tiedostoja vaan saattavat antaa virheellisiä tuloksia ja käyttäytyä muutenkin oudosti. Esimerkiksi WP 5.1 vaatii käynnistyäkseen vähintään 15 tiedostokahvaa.

Koska ylimääräiset tiedostokahvat kuluttavat vain 48 tavua muistia kukin, asetus kannattaa varmuuden vuoksi kirjoittaa yläkanttiin. Varsinkin Windowsia käytettäessä asetus on syytä kasvattaa ainakin 40 kahvaan.

Monet DOSin asennusohjelmat kirjoittavat CONFIG.SYSiin aivan liian pienen arvon tai jättävät asetuksen kokonaan pois, jolloin tilaa varataan ainoastaan 8 tiedostolle. Siksi käyttäjän kannattaa tarkistaa asetuksen riittävyys myös tehdyn DOS-asennuksen jälkeen.

DOS-sovellukset eivät normaalisti pysty käyttämään enempää kuin 20 tiedostoa. Siten suurempia arvoja tarvitaan vain Windowsia, lähiverkkoja tai muita DOS-laajennuksia käytettäessä.

INCLUDE

DOS 6.0 alkaen

Toiminta	Sisällyttää käynnistysvalikossa määritellyn alueen toiseen kohtaan samassa valikossa, mikä säästää kirjoitusvaivaa.
Käyttö	`INCLUDE=nimi`
Esimerkit	**[Eiverkkoa]** **Include=perus** Sisällyttää [Eiverkkoa] kohtaan joukon muualla määriteltyjä perusasetuksia.
Kommentit	INCLUDEn avulla käynnistysvalikon hallinta helpottuu ja yksinkertaistuu, kun samoja asetuksia ei tarvitse kirjoittaa näkyviin jokaisen vaihtoehdon kohdalle erikseen.

INSTALL

DOS 4.0 alkaen

Toiminta	Ottaa käyttöön muistinvaraisen ohjelman ja lataa sen muistiin.
Käyttö	INSTALL=ohjelma
Esimerkit	**INSTALL=C:\DOS\SHARE.EXE** Lataa muistiin SHAREn.
Kommentit	INSTALL lataa muistinvaraisen ohjelman samoin kuin tapahtuisi jos ohjelma käynnistettäisiin AUTOEXEC.BATissa. Tekemällä lataus jo CONFIG.SYSissä taataan, ettei käyttäjä keskeytä AUTOEXEC.BATia ennen kuin ohjelma on saatu ladattua. Asetuksesta on hyötyä myös silloin, kun komentotulkki on korvattu jollakin toisella ohjelmalla joka ei suorita AUTOEXEC.BATia lainkaan. Tällöin INSTALLin käyttö on ainoa tapa saada muistinvarainen ohjelma ladattua ennen toisen ohjelman käynnistymistä.
DOS 6.0	DOS 6:sta lähtien käskystä on myös dokumentoimaton INSTALLHIGH-muoto, joka lataa ohjelman ylämuistialueelle.

LASTDRIVE

Toiminta — Määrää viimeisen sallitun loogisen levyasemakirjaimen.

Käyttö

```
LASTDRIVE=x
```

x	Viimeinen sallittu levyasemakirjain (huom: aseman perään ei tarvitse laittaa kaksoispistettä).

Oletusarvo — x=E:

Esimerkit

LASTDRIVE=Z
Varaa käyttöön asematunnukset A-Z eli kaikki mahdolliset.

LASTDRIVE=K
Varaa käyttöön kirjaimet A:sta K:hon.

Kommentit — Kun DOSia asennetaan muistiin alkulatauksen yhteydessä, se varaa tilaa kaikille sallituille asemakirjaimille mm. oletushakemiston muistamista varten jokaisella asemalla erikseen. LASTDRIVE kertoo, mikä on suurin sallittu kirjain.

Loogisia asemia käyttävät mm. SUBST, MSCDEX ja verkon levyasemat. Poikkeuksen muodostavat Novellin verkot, jotka pystyvät käyttämään vain LASTDRIVEä *suurempia* asematunnuksia. Siksi Novellin verkossa asetusta ei saa tehdä liian suureksi. Muuten asetus kannattaa kasvattaa oletusarvona olevasta E:stä Z:aan, koska ylimääräiset asemat vievät vain 80 tavua muistia kukin.

Asetusta ei tarvitse kasvattaa omia, osiin jaettuja kiintolevyjä varten. Ne DOS tutkii käynnistyksen yhteydessä automaattisesti. Jos koneessa on levyt tunnuksilla C:, D:, E:, F: ja G:, LASTDRIVE asettuu automaattisesti G:ksi.

MENUCOLOR

DOS 6.0 alkaen

Toiminta Käynnistysvalikossa käytettävän värin valinta.

Käyttö

```
MENUCOLOR=n[,m]
```

n	tekstin väri (0-15)
m	taustan väri (0-15)

värikoodit oheisen taulukon mukaisesti:

0	musta	8	harmaa
1	sininen	9	kirkas sininen
2	vihreä	10	kirkas vihreä
3	sinivihreä	11	kirkas sinivihreä
4	punainen	12	kirkas punainen
5	violetti	13	kirkas violetti
6	ruskea	14	keltainen
7	valkoinen	15	kirkas valkoinen

Esimerkit

MENUCOLOR=4,7

Teksti punaisella (4), tausta valkoisella (7).

Kommentit Värimääritysten välissä ei saa olla välilyöntiä.

MENUDEFAULT

DOS 6.0 alkaen

Toiminta

Käynnistysvalikon oletusarvo sekä aika, jonka kuluessa se valitaan ellei käyttäjä valitse muuta.

Käyttö

```
MENUDEFAULT=nimi [,aika]
```

nimi	valittavan lohkon nimi
aika	aikavakio, jonka sisällä valinnan pitää tapahtua ennen kuin siirrytään oletusarvoon

Esimerkit

MENUDEFAULT=eiverkkoa
Käynnistyvalikon oletusarvona on kohta eiverkkoa.

MENUDEFAULT=eiverkkoa,15
Käynnistyvalikon oletusarvona on kohta eiverkkoa. Se valitaan, ellei käyttäjä 15 sekunnin kuluessa ole valinnut mitään muuta kohtaa.

MENUITEM

DOS 6.0 alkaen

Toiminta

Määrittää käynnistysvalikkoon tulostuvan nimen ja sisäisen käskysanan, johon viittaamalla asetuksiin päästään käsiksi.

Käyttö

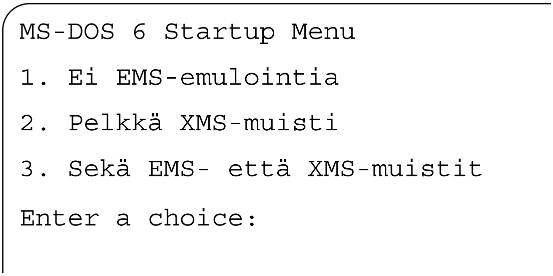
MENUITEM=nimi [,teksti]

nimi	valikkoasetusten sisäinen nimi
teksti	ruudulle tulostettavan valikon teksti

Esimerkit

MENUITEM=eiverkkoa, Ei LAN Manager-verkkoa
Määrittelee sisäisen nimen "eiverkkoa", johon käynnistysvalikon sisällä viitataan myöhemmissä asetuksissa. Ruudulle valikkoon tulostetaan teksti "Ei LAN Manager-verkkoa".

MENUITEM=eiems, Ei EMS-emulointia
MENUITEM=xms, Pelkkä XMS-muisti
MENUITEM=molemmat, Sekä EMS- että XMS-muistit
Määrittelee kolme kohtaa käynnistysvalikkoon ja niitä vastaavat sisäiset nimet:



```
MS-DOS 6 Startup Menu

1. Ei EMS-emulointia

2. Pelkkä XMS-muisti

3. Sekä EMS- että XMS-muistit

Enter a choice:
```

NUMLOCK

DOS 6.0 alkaen

Toiminta

Kytkee päälle numeronäppäimistön merkkivalon tai sammuttaa sen.

Käyttö

```
NUMLOCK=ON|OFF
```

ON	valo päälle
OFF	valo pois päältä

Esimerkit

NUMLOCK=OFF
Sammuttaa numeronäppäimistön merkkivalon.

NUMLOCK=ON
Sytyttää numeronäppäimistön merkkivalon.

Kommentit

DOS 4.0 lähtien numeronäppäimistön merkkivalo kytketään päälle kun mikro käynnistyy ja DOS on ladattu. Monissa koneissa numeronäppäimistön toimintamuoto säädetään ROM SETUPilla, mutta niissä missä asetusta ei ole, NUMLOCKin avulla valo saadaan joko päälle tai pois.

REM

DOS 4.0 alkaen

Toiminta

Kommenttirivi.

Käyttö

```
REM teksti
```

Esimerkit

```
REM varataan RAM-levyn kooksi 2 Mt
DEVICE=C:\DOS\RAMDRIVE.SYS 2048 /E
```

Dokumentoi CONFIG.SYSiin tehdyn asetuksen niin, että sen merkitys on helppo nähdä myöhemminkin.

Kommentit

REM-asetuksella ei ole toiminnallista merkitystä. Se helpottaa kuitenkin CONFIG.SYSin ylläpitoa ja dokumentointia.

Vanhemmissa DOS-versioissa REM oli ainoa keino poistaa jonkin CONFIG.SYS-rivin vaikutus tilapäisesti. Kun asetuksen eteen kirjoitettiin REM, se muuttui kommentiksi ja lakkasi vaikuttamasta, mutta oli tarvittaessa taas helppo palauttaa takaisin käyttöön.

DOS 6.0:sta alkaen saman työn voi yleensä hoitaa DEVICE?-rivillä tai käynnistysvalikon (multi-Config) avulla.

Niksi

CONFIG.SYSissä REMin tilalta voidaan kirjoittaa puolipiste (;), mutta komentojonoissa on edelleenkin käytettävä REM-komentosanaa.

SET

DOS 6.0 alkaen

Toiminta

Määrittelee ympäristömuuttujan arvon jo CONFIG.SYSissä.

Käyttö

```
SET muuttuja=arvo
```

muuttuja	ympäristömuuttujan nimi
arvo	ympäristömuuttujalle annettava arvo

Esimerkit

SET WINPMT=[Win] pg
Määrittelee ympäristömuuttujan WINPMT ja sille arvon. Kun Windows käynnistetään, se lukee muuttujasta DOS-tiloissa käytettävän valmiusmerkin.

SET TEMP=C:\TEMP
Ohjaa aputiedostot C:\TEMP-hakemistoon niillä ohjelmilla, jotka osaavat kysyä TEMP-muuttujan arvoa.

Kommentit

Ympäristömuuttujat asetetaan normaalisti AUTOEXEC. BATissa jonka jälkeen ne ohjaavat sovellusten toimintaa. Versiosta 6.0 lähtien tuli mahdolliseksi asettaa muuttujat jo CONFIG.SYSissä. Asialla ei ole suurtakaan toiminnallista merkitystä.

Niksi

Koska CONFIG.SYS-rivin pituutta ei ole rajoitettu, sillä voidaan tehdä pitkä PATH-asetus kirjoittamalla

```
SET PATH=....
```

Ylipitkä PATH ei välttämättä toimi kaikkien sovellusten kanssa eikä sitä voi muokata eikä tarkastella DOSin komentotulkista.

SHELL

Toiminta	Määrittelee käytettävän komentotulkin nimen, sijainnin ja sen toimintaparametrit.

Käyttö

```
SHELL=tiedosto [hakemisto] [/P] [/E:x]
```

tiedosto	käytettävän komentotulkin nimi ja sijainti
hakemisto	se hakemisto, jossa komentotulkki sijaitsee
/P	komentotulkki jätetään pysyvästi muistiin, jolloin se ajaa AUTOEXEC.BATin
/E:x	varaa ympäristömuuttujille x tavua tilaa

Oletusarvo x=192 (DOS 4.0 asti), x=256 (DOS 5.0 alkaen)

Esimerkit

SHELL=C:\COMMAND.COM /E:1000 /P
Käyttää COMMAND.COM-tulkkia, jättää sen pysyvästi muistiin ja varaa 1000 tavua ympäristömuuttujille.

SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM \DOS /P
Hakee komentotulkin C:\DOS-hakemistosta, varaa 256 tavua ympäristömuuttujille ja sijoittaa COMSPEC -ympäristömuuttujaan tiedon komentotulkin hakemistosta.

Kommentit /P kannattaa aina määrittää, koska muuten AUTOEXEC.BATia ei ajeta.

Jos komentotulkki sijoitetaan alihakemistoon, sen sijainti pitää kertoa joko SHELLin hakemistoviittauksena (toinen esimerkki) tai heti AUTOEXEC.BATin alussa ajettavalla SET COMSPEC= rivillä (esim. SET COMSPEC=C:\DOS\COMMAND.COM).

Tulkkina on yleensä DOSin oma COMMAND.COM, mutta tarjolla on myös kehittyneempi shareware-vaihtoehto 4DOS.COM.

STACKS

DOS 3.2 alkaen

Toiminta

Varaa tilaa laitteistokeskeytysten pinoille.

Käyttö

```
STACKS=x,y
```

x	Keskeytyspinojen lukumäärä (8-64)
y	Keskeytyspinon koko (32-512)

Oletusarvo

x=0, y=0 (PC, PC/XT)

x=9, y=128 (muut koneet)

Esimerkit

STACKS=9,256
Varaa tilaa yhdeksälle pinolle, kussakin 256 tavua.

STACKS=0,0
Poistaa ohjelmalliset keskeytyspinot käytöstä. Säästää noin 3 kilotavua perusmuistia, mutta saattaa heikentää DOSin luotettavuutta.

Kommentit

DOSin on vastattava jokaiseen laitekeskeytykseen siten, että se laittaa kesken olleen tehtävän pinoon ja palvelee keskeytyspyynnön ensiksi. Normaalisti sovellukset varaavat itse tilaa keskeytyspinolle, mutta jos niiden pino loppuu, DOS käyttää omia, STACKS-asetuksella varattuja ohjelmallisia pinoja apuna. Virheilmoitukset

`Exception error 12` ja `Internal Stack Failure, System Halted` tai `Stack overflow`

ovat merkkejä siitä, että asetuksia on suurennettava. Microsoft suosittelee, että Windowsin kanssa käytettäisiin arvoja 9,256.

SUBMENU

DOS 6.0 alkaen

Toiminta Määrittelee alivalikon

Käyttö

```
SUBMENU=nimi[,teksti]
```

nimi	alivalikon sisäinen nimi
teksti	ruudulle tulostuva valikkoteksti

Esimerkit

SUBMENU=verkko, Lähiverkko käyttöön

Määrittelee verkko-nimisen alivalikon, jonka kohdalla tulostetaan ruudulle teksti "Lähiverkko käyttöön".

SWITCHES

DOS 4.0 alkaen

Toiminta

Sekalaisia toiminta-asetuksia.

Käyttö

```
SWITCHES=[/W] [/K] [/N] [/F]
```

/W	kertoo Windows 3.0:n tarvitseman WINA20.386 -tiedoston sijainnin, jos se ei ole päähakemistossa.
/K	saa laajennetun (enhanced) näppäimistön käyttäytymään vanhan perusnäppäimistön tapaan niitä ohjelmia varten, jotka eivät osaa ohjata laajennettua näppäimistöä
/N	estää CONFIG.SYSin ohituksen F5:llä, F8:lla tai Shiftillä (DOS 6.0 alkaen)
/F	jättää käynnistyksen yhteydessä tulostuvan tekstin "Starting MS-DOS..." pois (DOS 6.0 alkaen)

Esimerkit

```
SWITCHES=/N /F
```

Estää käyttäjää ohittamasta CONFIG.SYS-asetuksia.

Liite 1:

DOS-versiokehitys

DOS on kehittynyt valtavasti sitten vuoden 1981 tapahtuneen ensiesittelynsä. Jokainen uusi DOS-versio on tuonut mukanaan uusia ominaisuuksia mutta myös lisää kokoa.

DOS 1.0 (1981)

Ensimmäiset IBM PC:t myytiin PC-DOS-versiolla 1.0. Se tunnisti vain 160 kilotavun levykkeet. DATE- ja TIME-komennot olivat ulkoisia apuohjelmia ja DIR-listaan tallennettiin vain tiedoston tekopäivä.

DOS 1.1 (1982)

PC-DOS 1.1 käytti levykkeen molemmat puolet ja nosti näin tallennuskyvyn 320 kilotavuun. DOSia oli paranneltu niin paljon, että 1.1-versio pysyi pitkään käytössä ja oli ensimmäinen Microsoftin muille laitevalmistajille toimittama MS-DOS-versio. Numerona oli tällöin kuitenkin 1.25.

DOS 2.0 (1983)

Kun IBM esitteli ensimmäisen kiintolevyllä varustetun mikronsa, IBM XT:n, oli siinä kokonaan uusittu DOS 2.0. DOSia alettiin kehittää selvästi eroon CP/M:stä, jota 1-versiot olivat matkineet enemmän tai vähemmän. Tärkein uusi ominaisuus oli tuki kiintolevyjä varten. Samalla otettiin käyttöön hierarkinen hakemistorakenne sekä sen vaatimat komennot (CD, RD, MD, PATH). Muita uudistuksia olivat tulostuksen uudelleenohjaus, peräkkäistehtävät, CONFIG.SYS-asetus ja laiteohjaimet. Levykkeeseen lisättiin yksi sektori, joka nosti sen kapasiteetin 320 kilosta 360 kiloon.

DOS 2.1 (1984)

PC-DOS 2.1 tehtiin IBM:n kotimikroa, IBM Junioria varten. Tätä varten DOSiin tehtiin pieniä sisäisiä viilauksia, jotka eivät kuitenkaan näkyneet käyttäjälle. Microsoftilla vastaava versio kulki numerolla 2.11.

DOS 3.0 (1984)

PC-DOS 3.0 julkistettiin syksyllä 1984 yhdessä IBM AT:n kanssa. Tässä versiossa oli ohjain jatketun muistin RAM-levylle (VDISK), tuki 1,2 megatavun levykkeille ja yli 10 megan kiintolevyille sekä COUNTRY-asetus. Uusia apuohjelmia olivat ATTRIB, LABEL, SHARE sekä yksinkertainen SELECT asennusohjelma. Ohjelman käynnistäminen toisesta hakemistosta oletushakemistoa muuttamatta tuli mahdolliseksi.

DOS 3.1 (1985)

DOS 3.1:n tärkein uudistus oli sen tuki lähiverkoille sekä samalla myös tiedostojen lukitukselle. Uusia apuohjelmia olivat levyasemien käsittelyyn tarkoitetut SUBST ja JOIN.

DOS 3.2 (1986)

Keväällä 1986 julkistettu IBM:n sylimikro Convertible käytti uutta DOS 3.2:ta. Siihen oli lisätty tuki 720 kilon korpuille sekä jälleen kaksi uutta apuohjelmaa: REPLACE ja XCOPY. Tuki enintään 32 megatavun kiintolevyille. ATTRIBia laajennettiin niin että se pystyi käyttämään myös arkistointimäärettä.

DOS 3.3 (1987)

Keväällä 1987 julkistettiin sekä OS/2 että PS/2. PS/2-koneissa oli DOS 3.3, joka sisälsi monia pieniä parannuksia aiempiin versioihin verrattuna: isot kiintolevyt voitiin jakaa osiin ja käyttää alle 32 megatavun palasina, RS-liitäntään lisättiin tuki 19200 bps:n nopeudelle, COUNTRY-asetuksen maatiedot luettiin erillisestä tiedostosta, numeronäppäimistöstä tuli pisteen sijasta pilkku ja niin edelleen. Koodisivujärjestelmä otettiin käyttöön. Lisäksi DOSissa oli tuki 1,44 megatavun korppuja varten. Uutena apuohjelmana esiteltiin FASTOPEN. Moniin apuohjelmiin lisättiin uusia valitsimia (mm. ATTRIB /S) ja BACKUP/RESTORE uusittiin kokonaan.

DOS 4.0 (1988)

Microsoft teki moniajoon pystyvän DOS 4.0:n jo pian DOS 3.0:n jälkeen. Tämä DOS pystyi ajamaan useita sitä varten tehtyjä ohjelmia, mutta vain 640 kilotavun muistissa ja ilman virtuaalista muistia. Laitevalmistajat eivät olleet kiinnostuneita siitä, vaan odottivat mieluummin aitoa moniajojärjestelmää, joka sitten julkaistiinkin OS/2:na.

Koska DOS 4.0 jäi lähes unohduksiin, otti IBM nimen uuteen käyttöön kesällä 1988 julkistamassaan DOS-versiossa. Siihen oli tehty lukuisa joukko pieniä, lähinnä käyttöä helpottavia uudistuksia, mutta ei toiminnallisia parannuksia:

- valikko-ohjattu SELECT-asennusohjelma
- SHELL valikko-ohjelma tiedostojen hallintaan
- tuki yli 32 megatavun loogisille levyille
- varausyksikön kokonäyttö CHKDSKiin
- /P-valitsin DEL-käskyyn
- ennakkopuskurit (BUFFERS=x,y)

Yhteensopimattomuus monien sovellusohjelmien kanssa, EMS-muistin käytössä olleet virheet, entistä pienempi vapaa muisti ja muut ongelmat loivat DOS 4.0:lle hieman huonon imagon. Monet käyttäjät pysyivät mieluummin vanhassa ja hyväksi havaitussa DOS 3.3:ssa.

Suomalaisten käyttäjien kannalta DOS 4.0 on merkittävä siksi, että se on ensimmäinen DOS-versio, joka on saatavissa myös suomeksi käännettynä — tosin vain IBM:ltä.

DOS 5.0 (1991)

Vielä OS/2:n julkistamisen aikoihin vuonna 1987 Microsoft uskoi, että uusi käyttöjärjestelmä korvaisi nopeasti DOSin. Tästä syystä Microsoft lopetti DOSin kehittelyn kokonaan ja jätti DOS 4.0-version suunnittelun IBM:n vastuulle.

Kun DOS 4.0 sitten valmistui, se tuotti aluksi yhteensopivuusongelmia ja vei niin paljon muistia, että monet käyttäjät eivät koskaan päivittäneet sitä koneisiinsa. Osoittautui myös, että DOS oli sitkeämpi kuin oli uskottukaan: se ei yksinkertaisesti suostunut kuolemaan. Päinvastoin, uusia ja entistä isompia DOS-ohjelmia kehitettiin koko ajan. Tämä pakotti käyttäjät turvautumaan ulkopuolisiin apuohjelmiin mm. muistinhallinnassa ja tiedostojen käsittelyssä saadakseen koneesta irti kaiken mahdollisen.

Viimeinen pisara Microsoftin maljassa oli Digital Researchin julkistama kilpaileva DOS-versio, DR-DOS 5.0. Se tarjosi vakiona ominaisuuksia, jotka Microsoftin DOSiin piti ostaa erikseen. Vaikka DR-DOS ei uhannut millään tavalla Microsoftin asemaa, se oli kuitenkin kiusallinen muistutus siitä, että uutta DOSia tarvittiin.

Ja niin Microsoft otti kynän (tai oikeastaan näppäimistön) kauniiseen käteensä ja alkoi kirjoittaa uutta DOSia. BIX-tietoverkkoon perustettiin alue, jossa käyttäjät saivat kertoa toiveistaan uutta DOSia varten. Kun koodia sitten alkoi olla valmiina, perustettiin maailmanlaajuinen betatestaajien verkko, jonka tehtävänä oli varmistaa, ettei DOS 5.0:ssa olisi samanlaisia yhteensopivuusongelmia kuin DOS 4.0:ssa aikanaan.

Virallinen julkistus tapahtui 11. kesäkuuta 1991.

DOS 5.0:n tärkeimmät uudet ominaisuudet ovat:

- kokonaan uusi asennusohjelma, joka tekee asennuksen helpoksi ja mahdollistaa vanhan DOS-version palauttamisen, mikäli ongelmia ilmenee

- paranneltu muistinhallinta, joka jättää 10-80 kiloa enemmän perusmuistia vapaaksi kuin DOS 4.0

- paranneltu DOS SHELL, joka pystyy nyt lataamaan useita ohjelmia muistiin yhtä aikaa ja vaihtamaan nopeasti ohjelmasta toiseen

- HELP-toiminto, joka näyttää eri komentojen ja käskyjen tuntemat valitsimet sekä niiden merkityksen

- koko ruudulla toimiva EDIT-kirjoitusohjelma sekä siihen liittyvä QBasic-puolikääntäjä

- mahdollisuus palauttaa poistettuja tiedostoja takaisin käyttöön (UNDELETE)

- mahdollisuus kumota levyn alustus (UNFORMAT)
- SMARTDRV-välimuistiohjelma Windowsin tapaan
- uusia valitsimia DIR-käskyyn, mm. mahdollisuus listata hakemiston tiedostonimet aakkos- tai pituusjärjestyksessä sekä käyttää DIR-käskyä tiedostojen etsimiseen
- uusia tuettuja kirjoittimia GRAPHICS-ohjelmassa
- tuki 2,88 megatavun korppuasemille

DOS 6.0 (1993)

Maaliskuun 30 päivänä 1993 julkistettu DOS 6.0 sisältää joukon uusia apuohjelmia, joista osa on Windows-versioita. Muita uusia ominaisuuksia ovat

- DoubleSpace-pakkausohjelma, joka saa levyn näyttämään todellista suuremmalta
- MemMaker, joka tekee hankalat muistinhallinta-asetukset täysin automaattisesti
- parannettu Undelete-ohjelma; myös Windows-versio
- uusi varmuuskopiointiohjelma (MS Backup); sekä DOS- että Windows-versiot
- virustenetsintäohjelma (Microsoft Antivirus); sekä DOS- että Windows-versiot
- Interlink-tiedostojen siirto-ohjelma
- valinnaiset CONFIG.SYS-asetukset (multi-CONFIG) ja mahdollisuus ohittaa asetukset käynnistyksen aikana kokonaan

- mahdollisuus alustaa ympäristömuuttujat jo CONFIG.SYSissä
- laajennettu avustetoiminto (HELP ja FASTHELP)
- APM-laiteohjain matkamikroihin, CD ROM-laajennukset DOSin peruspaketin mukana
- uudet apuohjelmat CHOICE, DELTREE ja MOVE
- DEFRAG pirstoutumisen poisto-ohjelma

PC-DOS 6.1 (1993)

Kesällä 1993 IBM julkisti oman PC-DOS -versionsa Microsoftin DOS 6:n pohjalta. Sen tärkeimmät erot MS-DOS 6.0:aan verrattuna ovat

- optimoitu ydin
- SuperStor-pakkausohjelma DoubleSpacen tilalla
- Central Pointin varmistusohjelma, joka tukee myös nauha-asemia ja Novell-verkkoja
- oma virustenetsintäohjelma
- oma editori (E)
- DOS-ohjelmien käynnistys haluttuun kellonaikaan (Central Pointin Schedule)
- Ramboost-optimointiohjelma MemMakerin sijaan
- laajennukset kynämikroja ja PCMCIA-kortteja varten

.

DOS 6.2 (1993)

Syksyllä 1993 Microsoft julkisti oman parannellun version alkuperäisestä 6.0:sta. Se numeroitiin 6.2:ksi, koska IBM oli jo ehtinyt varata 6.1-numeron itselleen.

DOS 6.2 oli välipäivitys, joka lisäsi DoubleSpace-pakkausohjelmaan sisäisiä turvatarkistuksia, pienensi sen muistinkulutusta ja korjasi muutamia pakkausohjelman toiminnassa olleita epäjohdonmukaisuuksia, kuten pirstoutumisesta aiheutuvan tilanteen, jossa levy näytti täyttyneen ennen aikojaan.

Muita uusia ominaisuuksia:

- Uusittu Smartdrv 5.0 joka nopeuttaa myös CD ROM-asemia.
- Scanfix levyn korjausohjelma.
- DISKCOPY osaa tehdä kopion levykkeestä yhdellä vaihdolla
- COPYCMD-ympäristömuuttuja, joka määrää COPY-käskyn toiminnan ja antaa haluttaessa varoituksen, jos ollaan kopioimassa olemassa olevan tiedoston päälle
- Undelete-ohjelmaa korjattu niin, ettei se enää suostu palauttamaan tiedostoa loogisesti mahdottomalle nimelle (kuten kysymysmerkki nimen alussa).
- DEFRAG-järjestelyohjelman kykyä käsitellä isoja levyjä on parannettu niin, että tiedostojen enimmäismäärä on nostettu 8000:sta 20000:een.

Seuraavassa taulukossa on lueteltu DOSin käyttöjärjestelmätiedostojen koko eri versioissa:

DOS	IO.SYS	MSDOS.SYS	COMMAND
1.1	1920	6400	4959
2.0	4608	17152	17664
2.1	4736	17024	17792
3.0	8964	27920	22042
3.1	9564	27760	23210
3.2	16369	28477	23791
3.3	22100	30159	25307
4.0	32810	35984	37637
5.0	33430	37394	47845
6.0	40470	38138	52925
6.1	40694	37174	52589

Liite 2:

Yleisiä virheilmoituksia

Tämä liite kuvailee joukon yleisiä virheilmoituksia selityksineen. DOSin omien ilmoitusten lisäksi mukaan on otettu tärkeimpien apuohjelmien yleisiä virheilmoituksia.

Access denied

Olet yrittänyt poistaa, muokata tai kopioida päälle tiedostoa, joka on kirjoitussuojattu Read Only-attribuutilla. Jos tiedosto on verkossa, sinulla on asemaan vain lukuoikeudet Jos suojaus on paikallinen, poista se komennolla ATTRIB -R ja yritä uudelleen.

Bad command or file name

Yleisin DOSin virheilmoituksista. Tarkoittaa, ettei komentotulkki ole tunnistanut antamaasi komentoa. Se ei ole komentotulkin sisäinen käsky eikä levyltä liioin löydy sen nimistä ohjelmaa. Tarkista komennon kirjoitusasu, oletushakemisto sekä tarvittaessa PATH-asetus.

Bad or missing command interpreter

Käyttöjärjestelmä ei löydä komentotulkkia (COMMAND.COM) latauksen yhteydessä tai tulkki on väärästä DOS-versiosta. Tässä tapauksessa koneen saa toimimaan vain A: levykkeeltä käynnistämällä. Tarkista sen jälkeen, että komentotulkki on C: asemalla ja että CONFIG.SYS -tiedoston SHELL-rivi osoittaa sitä. DOS 6.0:sta alkaen SHELL-viittausta voidaan muuttaa käynnistyksen yhteydessä mikäli viittaus on väärin.

Bad or missing operating system

Olet yrittänyt käynnistää mikroa C: asemalta, mutta siellä ei ole käyt- töjärjestelmää tai käyttöjärjestelmä on vahingoittunut. Siirrä käyttöjärjestelmä SYS C: komennolla ja yritä uudelleen. Syynä voi olla myös A: asemaan unohtunut työlevyke, jolla ei voi käynnistää mikroa koska sille ei ole siirretty käyttöjärjestelmää.

Batch file missing

Komentojono on poistanut itse itsensä kesken ajamisen.

CHKDSK /F cannot be done in a Windows/DosShell

Olet yrittänyt ajaa CHKDSK/F-komennon samalla, kun Dos Shell tai Windows on muistissa. Komentoa ei pidä käyttää, sillä CHKDSK luulee avoimia tiedostoja virheiksi ja sotkee ne yrittäessään korjata kirjanpidon ajan tasalle. Ilmoitus saadaan DOS 5.0:sta alkaen.

Content of destination lost before copy

Olet kopioinut tiedoston niin, että COPY on kirjoittanut alkuperäisen tiedoston päälle ennen kuin kopiointi on valmis.

Cross linked on allocation unit xxx

(CHKDSK-apuohjelma) Levyltä on löytynyt kaksi tai useampia tiedostoja, joiden kirjanpito osoittaa samaan kohtaan levyä. Tällaista virhettä CHKDSK ei osaa korjata automaattisesti. Norton Disk Doctor, PC Toolsin DISKFIX tai jokin vastaava korjausohjelma saattaa pystyä pelastamaan osan ristiin menneistä tiedostoista, mutta sekään ei ole varmaa.

Disk full

Levy on tullut täyteen eikä tiedostoa voi tallentaa. Tee tallennus toiseen asemaan ja vapauta sen jälkeen levyltä tilaa poistamalla tarpeettomia tiedostoja.

Drive types or diskette types not compatible

(DISKCOPY-apuohjelma) DISKCOPY osaa tehdä levykkeestä kopion vain saman kokoiselle levykkeelle. Sillä ei voi kopioida levykkeitä korpulta lerpulle tai päinvastoin, eikä levykettä kiintolevylle.

Error in EXE file

Ohjelman käynnistys ei onnistu, koska ohjelmatiedosto on vahingoittunut. Yleensä syynä on kirjanpidossa oleva virhe. Käytä CHKDSK-ohjelmaa kirjanpidon tarkistamiseen ja korjaamiseen. Jos tarpeen, palauta ohjelmatiedosto alkuperäiseltä levykkeeltä.

Extended error 65

On yritetty kopioida tiedostoja verkon hakemistoon, johon käyttäjällä on vain lukuoikeudet.

File creation error

Tiedostoa ei voi luoda levylle. Mahdollisia syitä on kaksi: (1) Levyn päähakemisto on täynnä (levykkeellä 112 tai 224 nimeä, kiintolevyllä 512 nimeä) tai (2) tiedosto, jonka päälle olet yrittänyt kopioida, on ollut kirjoitussuojattu. Toiminta: (1) poista tiedostoja päähakemistosta ja anna COPY-käsky uudelleen tai perusta levylle alihakemisto, johon teet kopioinnin. (2) Poista alkuperäisen tiedoston kirjoitussuojaus ATTRIB -R komennolla ja yritä kopiointia sen jälkeen uudelleen.

File is locked by another user or application

Tiedosto, jota yrität avata, on parhaillaan toisen sovelluksen käytössä tai sen lukitsemana. Tilanne on mahdollinen vain lähiverkossa tai DOSin moniajoympäristössä (kuten Windows). Sulje tiedostoa käyttävä ohjelma ja yritä avausta sen jälkeen uudelleen.

File not found

Tiedostoa ei löydy. Joko sen nimi on kirjoitettu väärin tai tiedosto sijaitsee toisessa hakemistossa. DIR-käsky antaa saman ilmoituksen katsottaessa tyhjää levyä (tai levykettä) — tällöin kyseessä ei kuitenkaan ole varsinainen virheilmoitus.

Insert disk with \command.com in drive A:

Olet käynnistänyt koneen A: asemasta, jolloin DOS on ladannut sieltä komentotulkin. Kun samaa komentotulkkia tarvitaan uudelleen, DOS yrittää lukea sen muistiinsa, mutta A: asemassa onkin nyt jokin toinen levyke. Aseta levyke, joka sisältää komentotulkin takaisin A: asemaan. Jatkossa kannattaa kopioida tulkki kiintolevylle ja laittaa ympäristömuuttuja COMSPEC osoittamaan sitä, jolloin DOS tietää että sen pitää hakea tulkkia tämän osoittamasta paikasta eikä enää A: levykkeeltä.

Insufficient disk space

Levy on tullut täyteen eikä tiedosto mahdu sille. Tee tallennus toiseen asemaan ja vapauta sen jälkeen levyltä tilaa poistamalla tarpeettomia tiedostoja.

Insufficient memory

Vapaa muisti ei riitä ohjelman käynnistämiseen. Vapauta perusmuistia poistamalla CONFIG.SYS ja AUTOEXEC.BAT-tiedostoissa olevia asetuksia ja yritä uudelleen.

Internal stack error

DOSin sisäisten pinojen ylivuoto. Kasvata CONFIG.SYSin STACKS-asetusta tai päivitä DOS-versio uudempaan.

Invalid COMMAND.COM, Cannot load COMMAND - System halted

DOSin ympäristömuuttuja COMSPEC osoittaa väärään hakemistoon. Kun DOS yrittää lukea COMSPECin osoittamaa komentotulkkia takaisin muistiin, se huomaa ettei tiedostoa joko ole olemassa tai jos on, se on peräisin eri DOS-versiosta kuin alkuperäinen tulkki. Koska komentotulkkia ei voida ladata takaisin muistiin, mikro on pysäytetty.

Virhe korjataan käynnistämällä mikro uudelleen ja korjaamalla CONFIG.SYSissä olevaa SHELL-asetusta niin, että se osoittaa oikeaan komentotulkkiin. Lisätietoja SHELL-asetuksen tekemisestä on luvussa 10.

Invalid directory

Olet yrittänyt siirtyä CD-komennolla hakemistoon, jollaista ei ole. Tarkista hakemistonimen oikeinkirjoitus ja se, että olet oikeassa paikassa hakemistopuuta.

Invalid disk change writing drive A

Olet vaihtanut levykettä asemassa vaikka jollakin ohjelmalla on ollut avoimia tiedostoja. Aseta alkuperäinen levyke takaisin asemaan.

Invalid DOS-version

Ohjelma, jota olet yrittänyt käynnistää, on tehty joko vanhemmalle tai uudemmalle DOS-versiolle eikä tästä syystä toimi. Tarkista, ettei levylle ole jäänyt DOS-päivityksen yhteydessä vanhan DOSin apuohjelmia ja että PATH osoittaa oikeata DOS-hakemistoa.

DOS 5.0:sta lähien ohjelmaa voi yrittää huijata SETVERin avulla niin, että se näkee jonkin toisen DOS-version, mutta tämä temppu ei tee ohjelmasta yhteensopivaa eri DOSin kanssa — se poistaa vain virheilmoituksen.

Invalid drive in search path

DOSin PATH-määrityksessä on viitattu asemaan, jota ei ole (esimerkiksi verkon asemaan silloin kun verkko ei ole käynnissä).

Invalid drive specification

Olet yrittänyt siirtyä tai viitata asemalle, jollaista ei ole. Jos kyseessä on C: asema, DOS ei tunnista sitä koska osiojako on tekemättä. Tee osiojako FDISKillä ja alusta osiot.

Invalid media or Track 0 bad - disk unusable

(FORMAT-apuohjelma) Levykettä ei voi alustaa pyydetyllä tavalla. Levyssä on joko vikaa tai sitten on yritetty alustaa väärän tyyppistä levykettä (esimerkiksi 720 kilon DD-levykettä 1,44 megan HD-asemassa).

Levykkeen alustaminen pienemmäksi vaatii sopivan valitsimen (esim. /F:720) käyttämistä.

Invalid number of parameters

Apuohjelma kaipaa lisää käynnistysparametreja, esimerkiksi käsiteltävän tiedoston nimen tai levyaseman tunnuksen.

Invalid path, not directory, or directory not empty

Yleinen hakemistoihin liittyvä virheilmoitus. Olet joko (1) yrittänyt poistaa hakemiston, joka ei ole tyhjä (vaikka DIR-listaus näyttäisi tyhjältä, hakemistossa voi silti olla piilotettuja tiedostoja jotka estävät sen poistamisen), tai (2) yrittänyt siirtyä tai viitata hakemistoon jollaista ei ole — tarkista hakemistonimen oikeinkirjoitus.

Invalid switch - /x

Komento ei tunne /x-valitsinta. Tarkista valitsinten nimet ja käyttömuodot komentoluettelosta.

Label not found

Komentojono on yrittänyt hypätä (GOTO) osoitteeseen, jollaista ei ole.

Lost clusters found

(CHKDSK-apuohjelma) Levyn kirjanpidosta on löytynyt varatuiksi merkittyjä alueita, jotka eivät kuitenkaan näytä kuuluvan mihinkään tiedostoon. Ilmiö ei ole varsinainen virhe, mutta alueet kuluttavat suotta levytilaa. Ne saadaan palautettua takaisin käyttöön CHKDSK /F-komennolla.

Non-System disk or disk error

Olet yrittänyt käynnistää konetta levyllä tai levykkeellä, jolla ei ole käyttöjärjestelmää. Jos kyseessä on levyke, ota se pois A: asemasta ja yritä käynnistystä kiintolevyltä. Ellei käynnistys onnistu kiintolevyltäkään, levylle ei ole siirretty käyttöjärjestelmää. Siirrä käyttöjärjestelmä SYS-komennolla.

Not ready error reading drive A:

Levykettä A: asemassa ei voida lukea. Levykettä ei ole alustettu, levykeaseman luukku ei ole kiinni tai levykkeessä on jotain vikaa.

Out of environment space

(SET-käsky) Ympäristömuuttujille varattu tila on loppunut. Kasvata tilaa CONFIG.SYSiin tehtävällä SHELL-asetuksella tai poista tarpeettomia muuttujia ennen kuin määrittelet uusia.

Packed file corrupt

Yrität käynnistää ohjelmaa, jossa on latauksen estävä virhe. Virheen voi DOS 5.0:sta lähtien korjata helposti LOADFIX-ohjelmalla.

Probable non-DOS disk. Continue?

(CHKDSK-apuohjelma) Levyn kirjanpidon alussa oleva tyyppitavu on vahingoittunut. Jos kirjanpito näyttää muuten olevan kunnossa, ilmoitus on vaaraton. Usein ilmoitus on kuitenkin merkki siitä, että kirjanpito on vahingoittunut.

SHARE should be loaded for large media

(Vain DOS 4.0) Jos käytetään DOS 4.0:aa ja yli 32 megatavun loogisia levy-asemia, SHARE-ohjelma pitää ladata joko AUTOEXEC.BATissa tai CONFIG.SYSissä.

Sharing violation

Olet yrittänyt käyttää (esimerkiksi kopioida) tiedostoa, jota jokin toinen ohjelma pitää auki muokkausta varten. Ilmoitus on mahdollinen vain DOSin moniajolaajennuksissa (kuten Windows) tai lähiverkossa. Sulje tiedostoa käyttävä ohjelma ja yritä sen jälkeen uudelleen. Voit myös suojata tiedoston ATTRIB +R attribuutilla, mutta tämän jälkeen tiedostoa ei voi muokata.

Syntax error

Komentojonossa on kielioppivirhe, kuten yritys tehdä vertailu yhdellä yhtä suuruus-merkillä (IF A=B...). Korjaa virhe ja käynnistä jono uudelleen.

Write protected error writing drive A:

Olet yrittänyt kirjoittaa levykkeelle, joka on kirjoitussuojattu. Poista kirjoitussuoja ja yritä sen jälkeen uudelleen. ÄLÄ VAIHDA LEVYKETTÄ sillä levykkeen vaihto saattaa sekoittaa DOSin ja sotkea uuden levykkeen kirjanpidon.

Liite 3:

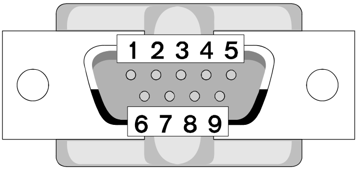
Kaapelien kytkentäkaaviot

Tässä liitteessä on kuvattu yleisimpien kaapelityyppien johdotusjärjestys. Asia on aiemmin kiinnostanut vain laiteharrastajia, mutta DOS 6:n myötä tullut Interlink ja tietoliikenneominaisuuksien lisääntynyt hyötykäyttö ovat laajentaneet kaapeleista kiinnostuneiden määrää niin paljon, että niiden esittäminen tässä kirjassa on perusteltua.

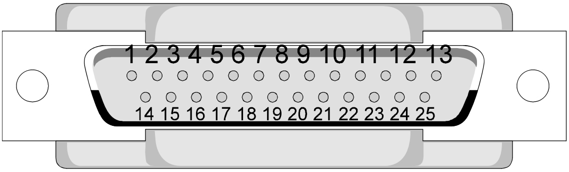
Tiedoista on hyötyä lähinnä harrastajalle, jolla kolvi pysyy hyvin kädessä. Muiden kannattaa hankkia vastaavat kaapelit kaupasta ostamalla.

Seuraavissa kuvissa pistokkeet ja piikkien numerointi on esitetty edestä katsottuna. Vastakkeissa reikien numerointi tapahtuu pistokkeiden vaakasuunnan peilikuvana — äärimmäisenä vasemmalla ylhäällä on reikä numero 5 jne.

Sarjaliitäntä, 9-piikkinen DB9:



Sarjaliitäntä, 25-piikkinen DB25:



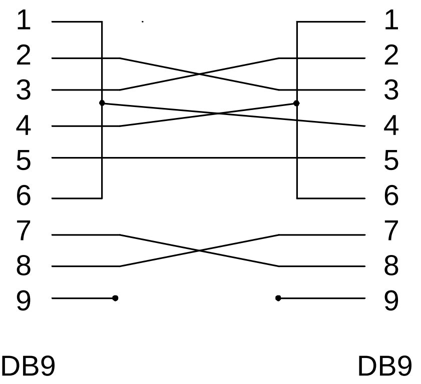
Toisiaan vastaavat piikit 9- ja 25-napaisissa pistokkeissa:

Nimi	**DB9**	**DB25**
Carrier detect (CD)	1	8
Received data (Rx)	2	3
Transmitted data (Tx)	3	2
Data terminal ready (DTR)	4	20
Signal ground (GND)	5	7
Data set ready (DSR)	6	6
Request to send (RTS)	7	4
Clear to send (CTS)	8	5
Ring indicator (RI)	9	22

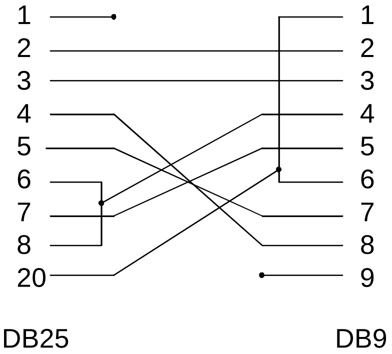
Nollakaapelit

Näitä kaapeleita käytetään tiedonsiirtoon koneiden välillä, mm. Interlink-ohjelmalla.

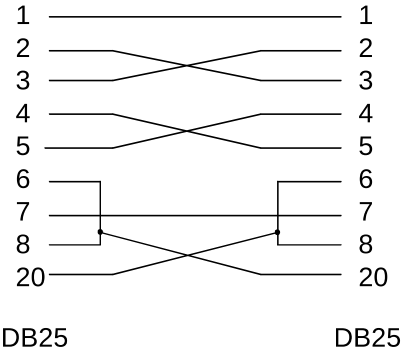
DB9-DB9:



DB25-DB9:

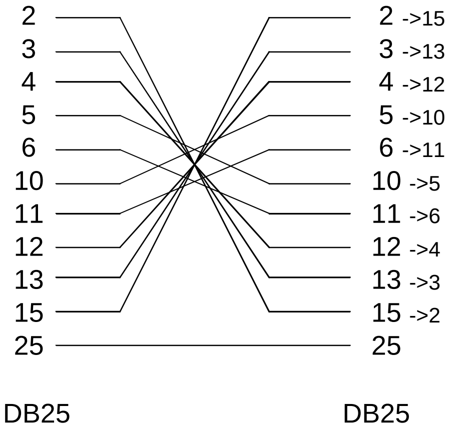

1
2
3
4
5
6
7
8
20
1
2
3
4
5
6
7
8
9
DB25
DB9

DB25-DB25:


1
2
3
4
5
6
7
8
20
1
2
3
4
5
6
7
8
20
DB25
DB25

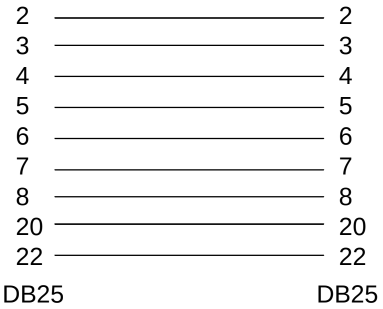
Rinnakkaisliitännän nollakaapeli

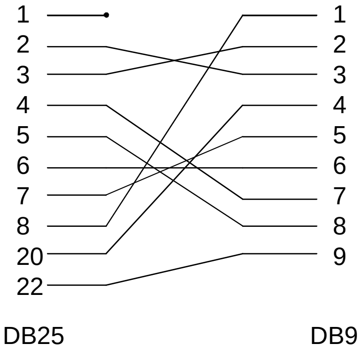
Interlinkiä käytettäessä tämä kaapeli siirtää tiedot selvästi nopeammin kuin vastaava sarjakaapeli. Molemmissa päissä on 25-piikkinen DB25 -liitin (poika), joka kytketään koneiden rinnakkaisportteihin. Koska johdotusjärjestys menee symmetrisesti ristiin, kaavioon on merkitty viivojen lisäksi myös vastaavat piikkinumerot.


2
3
4
5
6
10
11
12
13
15
25
2 ->15
3 ->13
4 ->12
5 ->10
6 ->11
10 ->5
11 ->6
12 ->4
13 ->3
15 ->2
25
DB25
DB25

Modeemikaapelit

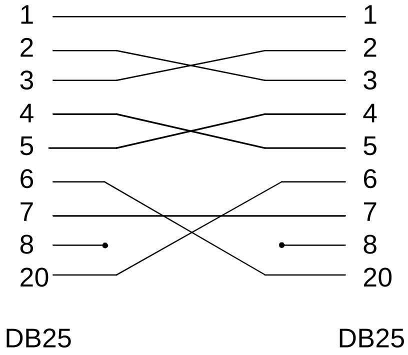
Näitä kaapeleita käytetään modeemin kytkemiseen PC:hen. Modeemin pää on aina 25-reikäinen.

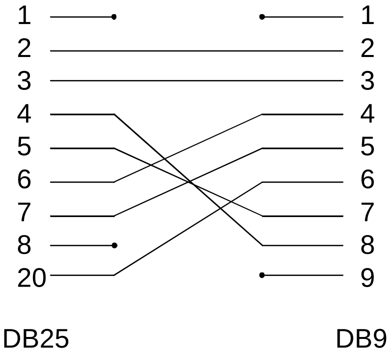

2
3
4
5
6
7
8
20
22
2
3
4
5
6
7
8
20
22
DB25
DB25


1
2
3
4
5
6
7
8
20
22
1
2
3
4
5
6
7
8
9
DB25
DB9

Sarjakaapelit

Näitä kaapeleita käytetään sarjaliitännällä varustetun oheislaitteen, kuten kirjoittimen, kytkemiseen PC:hen. Oheislaitteessa on aina DB25-liitäntä.


1
2
3
4
5
6
7
8
20
1
2
3
4
5
6
7
8
20
DB25
DB25


1
2
3
4
5
6
7
8
20
1
2
3
4
5
6
7
8
9
DB25
DB9

Liite 4:

ANSI-ohjauskoodit

ANSI.SYS-ohjainta käyttämällä voidaan vaihtaa ruudun värejä ja ohjelmoida näppäimiä uudelleen. Kaikki ANSI-määritykset tehdään samalla periaatteella: kuvaruudulle pitää saada tulostettua teksti, jossa on ensin Esc-merkki (koodinumero 27), hakasulku ja sen jälkeen erilaisia numerokoodeja. Tekstin tulostaminen onnistuu joko kirjoittamalla määritykset tiedostoon ja tulostamalla se ruudulle TYPE-käskyllä tai sitten käyttämällä PROMPT-komentoa.

Koska ESC-koodin kirjoittaminen tiedostoon on hankalaa, se kannattaa mieluummin lisätä $e-koodina Prompt-kehotteeseen. Tästä järjestelystä on sekin etu, että jokainen valmiusmerkki uudistaa aina tehdyn värimäärityksen.

Värimääritys kirjoitetaan muodossa

```
Esc[t,vm
```

missä t on taustavärin koodinumero ja v merkkien värin koodinumero oheisen taulukon mukaisesti. Värimääritys päätetään aina m-kirjaimeen. Esimerkiksi Esc[47;34m ottaa käyttöön valkoisen taustan (47) ja sen päälle sinisen tekstin (34). ANSI-ohjaimen tuntemat värikoodit on esitetty seuraavassa taulukossa:

Väri	Taustakoodi	Merkkivärin koodi
Musta	40	30
Punainen	41	31
Vihreä	42	32
Keltainen	43	33
Sininen	44	34
Violetti	45	35
Vaaleansininen	46	36
Valkoinen	47	37

Jos määritys on kirjoitettu tiedostoon, se saadaan käyttöön tulostamalla tiedosto ruudulle TYPE-komennolla. PROMPTin avulla sama määritys kirjoitetaan

```
PROMPT $e[47;34m
```

Rivin perään pitäisi vielä lisätä tavanomainen valmiusmerkki (kuten $p$g), jotta sekin tulisi huomioitua värimääritysten ohella. Luonnollisesti myös ANSI.SYS-ohjaimen pitää olla ladattuna CONFIG.SYSissä.

Käytettiinpä sitten kumpaa tapaa tahansa, valitut värit täyttävät näytön joko seuraavien komentojen tekemän tulostuksen myötä tai kerralla, jos ruutu tyhjennetään CLS-komennolla. Niiden vaikutus ei kuitenkaan ulotu sovellusohjelmiin, jotka kirjoittavat suoraan kuvaruutumuistiin ja ohittavat ANSI-ohjaimen. Näissä sovelluksissa värejä voi muuttaa vain, mikäli ohjelmissa on oma värien määritystoimintonsa.

Värien ohella ANSI:lla saadaan ohjattua myös tekstiattribuutteja oheisen taulukon mukaisesti:

Attribuutti	Esc-komento
Attribuuttien poisto	Esc[0m
Kirkkaus	Esc[1m
Alleviivaus yksivärinäytöllä	Esc[4m
Vilkutus	Esc[5m
Käänteinen	Esc[7m
Musta (näkymätön)	Esc[8m

Esimerkiksi

```
PROMPT $e[1m$p$g$e[0m
```

saa valmiusmerkin näkymään muuta komentoriviä kirkkaampana. ANSI-koodien lisäksi PROMPT-määrityksestä ei saa unohtaa tavallistakaan valmiusmerkkiä ($p$g).

Vielä selkeämmin erottuu vilkkuva valmiusmerkki, joka syntyy komennolla

```
PROMPT $e[5m$p$g$e[0m
```

Näppäinten uudelleenmääritys

ANSI-ohjausta voi käyttää värivalintojen lisäksi myös näppäinten toiminnan uudelleenmääritykseen. Ohjelmoimalla usein tarvittavat DOS-komennot vaikkapa funktionäppäimille voidaan kirjoitustyötä vähentää — mutta puuhassa on myös omat vaaransa.

Määritys tehdään nyt muodossa

```
Esc[koodi;"Teksti"p
```

Koodin paikalle kirjoitetaan uudelleen määriteltävän näppäimen nimi. Teksti, joka siitä halutaan tulevan, kirjoitetaan lainausmerkkien sisään. Lopussa oleva p jättää määrityksen muistiin.

Esimerkiksi määritys

```
Esc[0;59;"DIR"p
```

sijoittaa tekstin DIR näppäimen F1 taakse. Enterin painallus saadaan lisättyä koodinumerolla 13, jolloin määritys näyttää seuraavalta:

```
Esc[0;59;"DIR";13p
```

Nyt pelkkä F1-näppäimen painallus tuo näyttöön oletushakemiston DIR-listauksen. Komento, joka näyttää DIR-listauksen A: asemasta Alt+A:ta painamalla, ohjelmoidaan seuraavasti:

```
Esc[0;30;"DIR A:";13p
```

Eri toimintonäppäinten koodit saadaan seuraavan sivun taulukosta.

Näppäin		Shift+	Ctrl+	Alt+
F1	0;59	0;84	0;94	0;104
F2	0;60	0;85	0;95	0;105
F3	0;61	0;86	0;96	0;106
F4	0;62	0;87	0;97	0;107
F5	0;63	0;88	0;98	0;108
F6	0;64	0;89	0;99	0;109
F7	0;65	0;90	0;100	0;110
F8	0;66	0;91	0;101	0;111
F9	0;67	0;92	0;102	0;112
F10	0;68	0;93	0;103	0;113
F11	0;133	0;135	0;137	0;139
F12	0;134	0;136	0;138	0;140

Myös Alt+merkki näppäinyhdistelmät voidaan määritellä uudelleen oheisen taulukon koodeja käyttäen:

Alt+A	0;30	Alt+Y	0;21
Alt+B	0;48	Alt+Z	0;44
Alt+C	0;46	Alt+0	0;129
Alt+D	0;32	Alt+1	0;120
Alt+E	0;18	Alt+2	0;121
Alt+F	0;33	Alt+3	0;122
Alt+G	0;34	Alt+4	0;123
Alt+H	0;35	Alt+5	0;124
Alt+I	0;23	Alt+6	0;125
Alt+J	0;36	Alt+7	0;126
Alt+K	0;37	Alt+8	0;127

Alt+L	0;38	Alt+9	0;128
Alt+M	0;50	Alt+-	0;130
Alt+N	0;49	Alt+=	0;131
Alt+O	0;24	Nuoli ylös	0;72
Alt+P	0;25	Nuoli alas	0;80
Alt+Q	0;16	Nuoli vasemmalle	0;75
Alt+R	0;19	Nuoli oikealle	0;77
Alt+S	0;31	End	0;79
Alt+T	0;20	Home	0;71
Alt+U	0;22	Ins	0;82
Alt+V	0;47	Del	0;83
Alt+W	0;17	PgDn	0;81
Alt+X	0;45	PgUp	0;73

Näppäimistömääritysten vaara piilee siinä, että pilailu- tai vahingontekomielessä niitä voidaan upottaa tavallisiin tekstitiedostoihin, jolloin ne astuvat voimaan kun käyttäjä tulostaa tiedoston pahaa-aavistamatta kuvaruudulle. Tällaisia temppuja kutsutaan myös ANSI-troijalaisiksi. Niiltä välttyy varmimmin kun jättää ANSI.SYSin asentamatta.

Kohdistimen ohjaus

ANSI-ohjausta käytetään vieläkin tietoliikenneohjelmissa, joissa se ohjaa ruudulla näkyvää kohdistinta. Näitä ohjauskoodeja voi käyttää myös sellaisissa DOS-ohjelmointityökaluissa, joissa ei ole suoria kutsuja ruudun käsittelyyn.

Silloin ovat käytettävissä seuraavat koodit:

Esc[#;#H	Kohdistimen siirto haluttuun kohtaan näyttöä (rivi, sarake)
Esc[#A	Kohdistimen siirto # riviä ylöspäin

Esc[#B	Kohdistimen siirto # riviä alaspäin
Esc[#C	Kohdistimen siirto # merkkiä eteenpäin
Esc[#D	Kohdistimen siirto # merkkiä taaksepäin samalla rivillä
Esc[6n	Palauttaa tiedon kohdistimen paikasta (rivi, sarake)
Esc[#;#R	Päätteen vastaus edelliseen käskyyn
Esc[s	Tallentaa kohdistimen paikkatiedon sisäiseen muistiin
Esc[u	Siirtää kohdistimen paikkaan, joka oli tallennettu muistiin edellisellä käskyllä
Esc[2J	Ruudun tyhjennys, kohdistimen siirto vasempaan yläkulmaan
Esc[K	Rivin tyhjennys kohdistimen sijaintipaikasta eteenpäin
Esc[=#h	Näyttötilan asettaminen. Sallittuja # arvoja ovat 0 (40x 25, ei väriä), 1 (40x25, väri), 2 (80x25, ei väriä), 3 (80x 25, väri), 4 (320x200 grafiikka, väri), 5 (320x200 grafiikka, ei väriä), 6 (640x200 grafiikka, ei väriä), 13 (320x200 väri), 14 (640x200, 16 väriä), 15 (640x350 2-värinen), 16 (640x350, 16 väriä), 17 (640x480, 2- värinen), 18 (640x480, 16 väriä) ja 19 (320x200, 256 väriä).

Koodeissa esiintyvät numerot (#) ilmaistaan kymmenkantaisina desimaalilukuina ASCIIna ja niissä voi tilanteesta riippuen olla 1-3 numeroa.

Esimerkiksi

```
Prompt $e[s$e[1;58HKello on nyt = $t$e[u$n$g
```

luo valmiusmerkin, joka käy ruudun yläreunassa kirjoittamassa sinne kellonajan aina valmiusmerkin tulostuksen yhteydessä.

Liite 5:

Keskeytykset ja I/O-osoitteet

Tässä liitteessä on kuvattu yleiset keskeytystasot ja I/O-osoitteet. Niitä tarvitaan uusia lisäkortteja ja oheislaitteita asennettaessa.

Mikrossa, jossa on vähintään 286-prosessori, on käytössä 16 laitekeskeytystä (IRQ). Niistä osa on varattu koneen omille toiminnoille, mutta loput ovat vapaita lisäkortteja ja oheislaitteita varten. Vakiomääritykset ovat seuraavat:

IRQ	**Käyttö**
0	Ajastin
1	Näppäimistö
2	[Cascade ⇨ IRQ 9]
3	COM2, COM4
4	COM1, COM3
5	LPT 2
6	levykeasema
7	LPT1, LPT3
8	kello
9	
10	
11	
12	PS/2-hiiriportti
13	matematiikkaprosessori
14	kiintolevy
15	

[Cascade] tarkoittaa linjaa, joka yhdistää ensimmäisen keskeytysohjainpiirin toiseen IRQ 9:ää käyttämällä. Ensimmäinen piiri käsittelee linjat

0-7 ja toinen 8-15. Ensimmäisissä PC:issä keskeytyspiirejä oli vain yksi, mutta ratkaisu osoittautui nopeasti riittämättömäksi ja AT-mallista lähtien mikroissa on käytetty kahta käsittelijää. Yhä edelleenkin 8-bittiset lisäkortit (lyhyt korttiliitin) pystyvät käyttämään vain kahdeksaa ensimmäistä keskeytyslinjaa. Loput kahdeksan ovat vain 16-bittisten lisäkorttien ulottuvilla.

I/O-osoitteet

Seuraavassa taulukossa on lueteltu yleisesti varatut I/O-osoitteet:

I/O-osoite	Käyttö
1F0-1F8	kiintolevy
200-207	peliohjain
210-277	
278-27F	LPT2
280-2E7	
2E8-2EF	COM4
2F0-2F7	
2F8-2FF	COM2
300-36F	
378-3FF	LPT1
3E0-3E7	
3E8-3EF	COM3
3F8-3FF	COM1

Liite 6:

Merkkijärjestelmät ja koodisivut

Tässä liitteessä on esitetty tavalliset DOSin ja Windowsin käyttämät merkkijärjestelmät ja koodisivut.

ASCII-ohjauskoodi
Alkuperäisen ASCII-standardin mukaiset ohjauskoodit, joista osaa käytetään vieläkin PC:ssä.

Koodisivu 437
PC:n näyttölaitteen ROMissa valmiina oleva sivu, jota käytetään ellei koodisivuasetuksia varta vasten olla tehty.

Ensimmäiset 32 merkkiä (koodit 0-31) ovat erikoismerkkejä, joita ei voida tulostaa useimmilla kirjoittimilla. Niille on kuitenkin PC:ssä määritelty kuvallinen ulkoasu.

Koodisivu 850
Kansainvälinen lisäkoodisivu, jossa osa puoligraafisista erikoismerkeistä on korvattu eri maiden kansallisilla aakkosilla ja muilla erikoismerkeillä (kuten copyright-symbolilla).

Merkit 0-127 ovat samat kaikissa koodisivuissa.

ANSI
Windowsin käyttämä perusmerkistö.

WingDings
Windowsin erikoisfontti, joka sisältää erilaisia kuvakkeita.

Symbol
PostScript-kirjoittimen Symbol-valikoima sisältää kreikkalaiset aakkoset ja muita erikoismerkkejä. Windowsin mukana toimitetaan Symbol-fontti joko ruutufonttina (Windows 3.0) tai vapaasti skaalattavana TrueType-fonttina (3.1 alkaen). Koodit 127-160, 240 ja 255 ovat määrittelemättömiä.

ASCII-ohjauskoodit 0-31:

koodi	heksa-arvo	Ctrl-näppäily	ASCII-std. nimitys
0	00	Ctrl+@	Null (NUL)
1	01	Ctrl+A	Start of heading (SOH)
2	02	Ctrl+B	Start of text (STX)
3	03	Ctrl+C	End of text (ETX)
4	04	Ctrl+D	End of transmission (EOT)
5	05	Ctrl+E	Enquiry (ENQ)
6	06	Ctrl+F	Acknowledge (ACK)
7	07	Ctrl+G	Bell (BEL)
8	08	Ctrl+H	Backspace (BS)
9	09	Ctrl+I	Horizontal tab (HT)
10	0A	Ctrl+J	Line feed (LF)
11	0B	Ctrl+K	Vertical tab (VT)
12	0C	Ctrl+L	Form feed (FF)
13	0D	Ctrl+M	Carriage return (CR)
14	0E	Ctrl+N	Shift out (SO)
15	0F	Ctrl+O	Shift in (SI)
16	10	Ctrl+P	Data link escape (DLE)
17	11	Ctrl+Q	Device control 1 (DC1)
18	12	Ctrl+R	Device control 2 (DC2)
19	13	Ctrl+S	Device control 3 (DC3)
20	14	Ctrl+T	Device control 4 (DC4)
21	15	Ctrl+U	Neg. Acknowledge (NAK)
22	16	Ctrl+V	Synchronous idle (SYN)
23	17	Ctrl+W	End trans. block (ETB)

koodi	heksa-arvo	Ctrl-näppäily	ASCII-std. nimitys
24	18	Ctrl+X	Cancel (CAN)
25	19	Ctrl+Y	End of medium (EOM)
26	1A	Ctrl+Z	Substitute (SUB)
27	1B	Ctrl+[	Escape (ESC)
28	1C	Ctrl+\	File separator (FS)
29	1D	Ctrl+]	Group separator (GS)
30	1E	Ctrl+^	Record separator (RS)
31	1F	Ctrl+_	Unit separator (US)

Alkuperäisen ASCII-standardin ohjauskoodeista seuraavat ovat vieläkin käytössä seuraavat:

04	EOT	Tiedoston loppumerkki Unixissa ja Macintoshissa
07	BEL	Piippaus koneen kaiuttimesta
08	BS	Backspace -peruutusnäppäin
09	TAB	Sarkain
10	LF	Rivinsyöttö
12	FF	Arkinsyöttö
13	CR	Rivinvaihto
27	ESC	Escape-näppäin

PC:n omaa keksintöä on sen sijaan 26, Ctrl+Z, jota käytetään tiedoston loppumerkkinä.

Näitä erikoismerkkejä ei voida tulostaa kirjoittimelle, koska kirjoitin tulkitsee merkit niiden ohjaustehtävän mukaisesti. Esimerkiksi koodin 12 tulostus saa kirjoittimen syöttämään paperin ulos koneesta.

Merkeillä on kuitenkin PC:ssä kuvallinen ulkoasu, joka saadaan näkymään kirjoittamalla merkit suoraan kuvaruutumuistiin. Tällöin merkit näkyvät seuraavalla sivulla olevan taulukon mukaisesti.

Koodisivu 437

0		22	▬	44	,	66	B	88	X	110	n
1	☺	23	↨	45	-	67	C	89	Y	111	o
2	☻	24	↑	46	.	68	D	90	Z	112	p
3	♥	25	↓	47	/	69	E	91	[	113	q
4	♦	26	→	48	0	70	F	92	\	114	r
5	♣	27	←	49	1	71	G	93	]	115	s
6	♠	28	∟	50	2	72	H	94	^	116	t
7	•	29	↔	51	3	73	I	95	_	117	u
8	◘	30	▲	52	4	74	J	96	`	118	v
9	○	31	▼	53	5	75	K	97	a	119	w
10	◙	32		54	6	76	L	98	b	120	x
11	♂	33	!	55	7	77	M	99	c	121	y
12	♀	34	"	56	8	78	N	100	d	122	z
13	♪	35	#	57	9	79	O	101	e	123	{
14	♫	36	$	58	:	80	P	102	f	124	|
15	☼	37	%	59	;	81	Q	103	g	125	}
16	►	38	&	60	<	82	R	104	h	126	~
17	◄	39	'	61	=	83	S	105	i	127	⌂
18	↕	40	(	62	>	84	T	106	j	128	Ç
19	‼	41	)	63	?	85	U	107	k	129	ü
20	¶	42	*	64	@	86	V	108	l	130	é
21	§	43	+	65	A	87	W	109	m	131	â

132	ä	154	Ü	176	░	198	╞	220	▄	242	≥
133	à	155	¢	177	▒	199	╟	221	▌	243	≤
134	å	156	£	178	▓	200	╚	222	▐	244	⌠
135	ç	157	¥	179	│	201	╔	223	▀	245	⌡
136	ê	158	₧	180	┤	202	╩	224	α	246	÷
137	ë	159	ƒ	181	╡	203	╦	225	β	247	≈
138	è	160	á	182	╢	204	╠	226	Γ	248	°
139	ï	161	í	183	╖	205	═	227	π	249	∙
140	î	162	ó	184	╕	206	╬	228	Σ	250	·
141	ì	163	ú	185	╣	207	╧	229	σ	251	√
142	Ä	164	ñ	186	║	208	╨	230	µ	252	ⁿ
143	Å	165	Ñ	187	╗	209	╤	231	τ	253	²
144	É	166	ª	188	╝	210	╥	232	Φ	254	■
145	æ	167	º	189	╜	211	╙	233	Θ	255	
146	Æ	168	¿	190	╛	212	╘	234	Ω		
147	ô	169	⌐	191	┐	213	╒	235	δ		
148	ö	170	¬	192	└	214	╓	236	∞		
149	ò	171	½	193	┴	215	╫	237	φ		
150	û	172	¼	194	┬	216	╪	238	ε		
151	ù	173	¡	195	├	217	┘	239	∩		
152	ÿ	174	«	196	─	218	┌	240	≡		
153	Ö	175	»	197	┼	219	█	241	±		

Koodisivu 850

0		22	▬	44	,	66	B	88	X	110	n
1	☺	23	↨	45	-	67	C	89	Y	111	o
2	☻	24	↑	46	.	68	D	90	Z	112	p
3	♥	25	↓	47	/	69	E	91	[	113	q
4	♦	26	→	48	0	70	F	92	\	114	r
5	♣	27	←	49	1	71	G	93	]	115	s
6	♠	28	∟	50	2	72	H	94	^	116	t
7	•	29	↔	51	3	73	I	95	_	117	u
8	◘	30	▲	52	4	74	J	96	`	118	v
9	○	31	▼	53	5	75	K	97	a	119	w
10	◙	32		54	6	76	L	98	b	120	x
11	♂	33	!	55	7	77	M	99	c	121	y
12	♀	34	"	56	8	78	N	100	d	122	z
13	♪	35	#	57	9	79	O	101	e	123	{
14	♫	36	$	58	:	80	P	102	f	124	|
15	☼	37	%	59	;	81	Q	103	g	125	}
16	►	38	&	60	<	82	R	104	h	126	~
17	◄	39	'	61	=	83	S	105	i	127	⌂
18	↕	40	(	62	>	84	T	106	j	128	Ç
19	‼	41	)	63	?	85	U	107	k	129	ü
20	¶	42	*	64	@	86	V	108	l	130	é
21	§	43	+	65	A	87	W	109	m	131	â

132	ä	154	Ü	176	░	198	ã	220	▄	242	‗
133	à	155	ø	177	▒	199	Ã	221	¦	243	¾
134	å	156	£	178	▓	200	╚	222	Ì	244	¶
135	ç	157	Ø	179	│	201	╔	223	▀	245	§
136	ê	158	×	180	┤	202	╩	224	Ó	246	÷
137	ë	159	ƒ	181	Á	203	╦	225	ß	247	¸
138	è	160	á	182	Â	204	╠	226	Ô	248	°
139	ï	161	í	183	À	205	═	227	Ò	249	¨
140	î	162	ó	184	©	206	╬	228	õ	250	·
141	ì	163	ú	185	╣	207	¤	229	Õ	251	¹
142	Ä	164	ñ	186	║	208	ð	230	µ	252	³
143	Å	165	Ñ	187	╗	209	Ð	231	þ	253	²
144	É	166	ª	188	╝	210	Ê	232	Þ	254	■
145	æ	167	º	189	¢	211	Ë	233	Ú	255	
146	Æ	168	¿	190	¥	212	È	234	Û		
147	ô	169	®	191	┐	213	ı	235	Ù		
148	ö	170	¬	192	└	214	Í	236	ý		
149	ò	171	½	193	┴	215	Î	237	Ý		
150	û	172	¼	194	┬	216	Ï	238	¯		
151	ù	173	¡	195	├	217	┘	239	´		
152	ÿ	174	«	196	─	218	┌	240	-		
153	Ö	175	»	197	┼	219	█	241	±		

ANSI-merkistö

32		59	;	86	V	113	q
33	!	60	<	87	W	114	r
34	"	61	=	88	X	115	s
35	#	62	>	89	Y	116	t
36	$	63	?	90	Z	117	u
37	%	64	@	91	[	118	v
38	&	65	A	92	\	119	w
39	'	66	B	93	]	120	x
40	(	67	C	94	^	121	y
41	)	68	D	95	_	122	z
42	*	69	E	96	`	123	{
43	+	70	F	97	a	124	|
44	,	71	G	98	b	125	}
45	-	72	H	99	c	126	~
46	.	73	I	100	d	127	•
47	/	74	J	101	e	128	•
48	0	75	K	102	f	129	•
49	1	76	L	103	g	130	‚
50	2	77	M	104	h	131	ƒ
51	3	78	N	105	i	132	„
52	4	79	O	106	j	133	…
53	5	80	P	107	k	134	†
54	6	81	Q	108	l	135	‡
55	7	82	R	109	m	136	ˆ
56	8	83	S	110	n	137	‰
57	9	84	T	111	o	138	Š
58	:	85	U	112	p	139	‹

140	Œ
141	•
142	•
143	•
144	•
145	‘
146	’
147	“
148	”
149	•
150	–
151	—
152	˜
153	™
154	š
155	›
156	œ
157	•
158	•
159	Ÿ
160	
161	¡
162	¢
163	£
164	¤
165	¥
166	¦
167	§
168	¨
169	©
170	ª
171	«
172	¬
173	-
174	®
175	¯
176	°
177	±
178	²
179	³
180	´
181	µ
182	¶
183	·
184	¸
185	¹
186	º
187	»
188	¼
189	½
190	¾
191	¿
192	À
193	Á
194	Â
195	Ã
196	Ä
197	Å
198	Æ
199	Ç
200	È
201	É
202	Ê
203	Ë
204	Ì
205	Í
206	Î
207	Ï
208	Ð
209	Ñ
210	Ò
211	Ó
212	Ô
213	Õ
214	Ö
215	×
216	Ø
217	Ù
218	Ú
219	Û
220	Ü
221	Ý
222	Þ
223	ß
224	à
225	á
226	â
227	ã
228	ä
229	å
230	æ
231	ç
232	è
233	é
234	ê
235	ë
236	ì
237	í
238	î
239	ï
240	ð
241	ñ
242	ò
243	ó
244	ô
245	õ
246	ö
247	÷
248	ø
249	ù
250	ú
251	û
252	ü
253	ý
254	þ
255	ÿ

WingDing-fontti

32		59	🖴	86	✞	113	❑
33	🖉	60	🖫	87	🕈	114	❒
34	✂	61	🖬	88	✠	115	⬧
35	✁	62	✇	89	✡	116	⧫
36	👓	63	✍	90	☪	117	◆
37	🕭	64	🖎	91	☯	118	❖
38	🕮	65	✌	92	ॐ	119	⬥
39	🕯	66	👌	93	☸	120	⌧
40	🕿	67	👍	94	♈	121	⍓
41	✆	68	👎	95	♉	122	⌘
42	🖂	69	☜	96	♊	123	🏵
43	🖃	70	☞	97	♋	124	🏶
44	📪	71	☝	98	♌	125	🙶
45	📫	72	☟	99	♍	126	🙷
46	📬	73	🖐	100	♎	127	▯
47	📭	74	☺	101	♏	128	⓪
48	🗀	75	😐	102	♐	129	①
49	🗁	76	☹	103	♑	130	②
50	🗎	77	💣	104	♒	131	③
51	🗏	78	☠	105	♓	132	④
52	🗐	79	🏳	106	🙰	133	⑤
53	🗄	80	🏱	107	🙵	134	⑥
54	⌛	81	✈	108	●	135	⑦
55	🖮	82	☼	109	❍	136	⑧
56	🖰	83	💧	110	■	137	⑨
57	🖲	84	❄	111	□	138	⑩
58	🖳	85	🕆	112	🞐	139	⓿

140	❶	169	🟂	198	⮳	227	🡬
141	❷	170	✦	199	⮴	228	🡭
142	❸	171	★	200	⮵	229	🡯
143	❹	172	✶	201	⮶	230	🡮
144	❺	173	✴	202	⮷	231	🡸
145	❻	174	✹	203	🙪	232	🡺
146	❼	175	✵	204	🙫	233	🡹
147	❽	176	⯐	205	🙕	234	🡻
148	❾	177	⌖	206	🙔	235	🡼
149	❿	178	⟡	207	🙗	236	🡽
150	🙢	179	⌑	208	🙖	237	🡿
151	🙠	180	⯑	209	🙐	238	🡾
152	🙡	181	✪	210	🙑	239	⇦
153	🙣	182	✰	211	🙒	240	⇨
154	🙞	183	🕐	212	🙓	241	⇧
155	🙜	184	🕑	213	⌫	242	⇩
156	🙝	185	🕒	214	⌦	243	⬄
157	🙟	186	🕓	215	⮘	244	⇳
158	·	187	🕔	216	⮚	245	⬁
159	•	188	🕕	217	⮙	246	⬀
160		189	🕖	218	⮛	247	⬃
161	○	190	🕗	219	⮈	248	⬂
162	⭕	191	🕘	220	⮊	249	▭
163	🞅	192	🕙	221	⮉	250	▫
164	◉	193	🕚	222	⮋	251	🗴
165	◎	194	🕛	223	🡨	252	🗸
166	🔿	195	⮰	224	🡪	253	⮽
167	▪	196	⮱	225	🡩	254	🗹
168	◻	197	⮲	226	🡫	255	⊞

Symbol-fontti

32		56	8	80	Π	104	η
33	!	57	9	81	Θ	105	ι
34	∀	58	:	82	Ρ	106	φ
35	#	59	;	83	Σ	107	κ
36	∃	60	<	84	Τ	108	λ
37	%	61	=	85	Υ	109	μ
38	&	62	>	86	ς	110	ν
39	∍	63	?	87	Ω	111	ο
40	(	64	≅	88	Ξ	112	π
41	)	65	Α	89	Ψ	113	θ
42	∗	66	Β	90	Ζ	114	ρ
43	+	67	Χ	91	[	115	σ
44	,	68	Δ	92	∴	116	τ
45	−	69	Ε	93	]	117	υ
46	.	70	Φ	94	⊥	118	ϖ
47	/	71	Γ	95	‾_	119	ω
48	0	72	Η	96		120	ξ
49	1	73	Ι	97	α	121	ψ
50	2	74	ϑ	98	β	122	ζ
51	3	75	Κ	99	χ	123	{
52	4	76	Λ	100	δ	124	|
53	5	77	Μ	101	ε	125	}
54	6	78	Ν	102	ϕ	126	~
55	7	79	Ο	103	γ	127	

128		155		182	∂	209	∇
129		156		183	•	210	®
130		157		184	÷	211	©
131		158		185	≠	212	™
132		159		186	≡	213	∏
133		160		187	≈	214	√
134		161	ϒ	188	…	215	⋅
135		162	′	189	⏐	216	¬
136		163	≤	190	⎯	217	∧
137		164	⁄	191	↵	218	∨
138		165	∞	192	ℵ	219	⇔
139		166	ƒ	193	ℑ	220	⇐
140		167	♣	194	ℜ	221	⇑
141		168	♦	195	℘	222	⇒
142		169	♥	196	⊗	223	⇓
143		170	♠	197	⊕	224	◊
144		171	↔	198	∅	225	〈
145		172	←	199	∩	226	®
146		173	↑	200	∪	227	©
147		174	→	201	⊃	228	™
148		175	↓	202	⊇	229	∑
149		176	°	203	⊄	230	⎛
150		177	±	204	⊂	231	⎜
151		178	″	205	⊆	232	⎝
152		179	≥	206	∈	233	⎡
153		180	×	207	∉	234	⎢
154		181	∝	208	∠	235	⎣

236	⎧
237	⎨
238	⎩
239	⎪
240	
241	〉
242	∫
243	⌠
244	⎮
245	⌡
246	⎞
247	⎟
248	⎠
249	⎤
250	⎥
251	⎦
252	⎫
253	⎬
254	⎭
255	

Ääkköset eri koodijärjestelmissä

	ASCII	**PC ASCII**	**ANSI**	**HP**	**Mac**
Ä	91	142	196	216	128
Å	93	143	197	208	129
Ö	92	153	214	218	133
ä	123	132	228	204	138
å	125	134	229	212	140
ö	124	148	246	206	154

Selitykset:

ASCII	alkuperäinen 7-bittinen ASCII-koodi (nykyisin Unix, keskuskoneet, vanhat MS-DOS mikrot)
PC ASCII	IBM:n PC:itä varten määrittelemä laajennettu ASCII-koodi (DOS, OS/2)
ANSI	ANSI-standardin mukainen merkkikoodaus (Windows)
HP	HP:n oma, keskuskoneissa ja eräissä LaserJet-kirjoittimissa käytetty koodaus
Mac	Macintosh

Tekstitiedoston erikoismerkit

DOSin käyttämät rivinvaihto- ja tiedoston loppumerkit poikkeavat monista muista järjestelmistä, esimerkiksi Unixista seuraavasti:

	DOS	**Unix**
tekstirivin loppu	CR LF	CR
tiedoston loppu	Ctrl+Z	Ctrl+D

Jokaisen tekstirivin loppuun tallentuu siten kaksi merkkiä, joista ensimmäinen on rivinvaihto- ja toinen rivinsiirtomerkki. Tekstitiedoston lopun osoittaa loppumerkki Ctrl+Z.

Pieni tekstitiedosto tallentuu DOSissa levylle seuraavasti:

```
Tämä on pieni<$0D><$0A>
tekstitiedosto<$0D><$0A>
<$1A>
```

missä kulmamerkkien sisälle on kirjoitettu ohjauskoodien heksadesimaaliset arvot. Vaikka tiedostossa on vain 27 tekstimerkkiä, sen pituus näkyy DIR-listauksessa 31 merkkinä, koska rivinvaihtomerkit lasketaan kokonaispituuteen mukaan. Loppumerkkiä ei lasketa.

Tekstitiedoston viimeisellä rivillä ei välttämättä tarvitse olla rivinvaihtoa vaan pelkkä loppumerkki riittää. Tämä saattaa kuitenkin tuottaa ongelmia joillekin ohjelmille, jotka lukevat tiedostoja rivi kerrallaan. Siksi esimerkiksi DOSin oma EDIT lisää aina rivinvaihdon viimeisen rivin loppuun.

Liite 7:

Lukujärjestelmät

Seuraavassa taulukossa on esitetty luvut 0-511 kantalukuina 2 (binaari), 8 (oktaali), 10 ja 16 (heksadesimaali).

DEC	**HEX**	**BIN**	**OCT**
0	0	00000000	0
1	1	00000001	1
2	2	00000010	2
3	3	00000011	3
4	4	00000100	4
5	5	00000101	5
6	6	00000110	6
7	7	00000111	7
8	8	00001000	10
9	9	00001001	11
10	A	00001010	12
11	B	00001011	13
12	C	00001100	14
13	D	00001101	15
14	E	00001110	16
15	F	00001111	17
16	10	00010000	20
17	11	00010001	21
18	12	00010010	22
19	13	00010011	23
20	14	00010100	24
21	15	00010101	25
22	16	00010110	26
23	17	00010111	27
24	18	00011000	30
25	19	00011001	31
26	1A	00011010	32
27	1B	00011011	33
28	1C	00011100	34
29	1D	00011101	35
30	1E	00011110	36
31	1F	00011111	37
32	20	00100000	40
33	21	00100001	41
34	22	00100010	42
35	23	00100011	43
36	24	00100100	44
37	25	00100101	45
38	26	00100110	46
39	27	00100111	47
40	28	00101000	50
41	29	00101001	51
42	2A	00101010	52
43	2B	00101011	53
44	2C	00101100	54
45	2D	00101101	55
46	2E	00101110	56
47	2F	00101111	57
48	30	00110000	60
49	31	00110001	61
50	32	00110010	62
51	33	00110011	63
52	34	00110100	64
53	35	00110101	65
54	36	00110110	66
55	37	00110111	67
56	38	00111000	70
57	39	00111001	71

DEC	HEX	BIN	OCT	DEC	HEX	BIN	OCT
58	3A	00111010	72	95	5F	01011111	137
59	3B	00111011	73	96	60	01100000	140
60	3C	00111100	74	97	61	01100001	141
61	3D	00111101	75	98	62	01100010	142
62	3E	00111110	76	99	63	01100011	143
63	3F	00111111	77	100	64	01100100	144
64	40	01000000	100	101	65	01100101	145
65	41	01000001	101	102	66	01100110	146
66	42	01000010	102	103	67	01100111	147
67	43	01000011	103	104	68	01101000	150
68	44	01000100	104	105	69	01101001	151
69	45	01000101	105	106	6A	01101010	152
70	46	01000110	106	107	6B	01101011	153
71	47	01000111	107	108	6C	01101100	154
72	48	01001000	110	109	6D	01101101	155
73	49	01001001	111	110	6E	01101110	156
74	4A	01001010	112	111	6F	01101111	157
75	4B	01001011	113	112	70	01110000	160
76	4C	01001100	114	113	71	01110001	161
77	4D	01001101	115	114	72	01110010	162
78	4E	01001110	116	115	73	01110011	163
79	4F	01001111	117	116	74	01110100	164
80	50	01010000	120	117	75	01110101	165
81	51	01010001	121	118	76	01110110	166
82	52	01010010	122	119	77	01110111	167
83	53	01010011	123	120	78	01111000	170
84	54	01010100	124	121	79	01111001	171
85	55	01010101	125	122	7A	01111010	172
86	56	01010110	126	123	7B	01111011	173
87	57	01010111	127	124	7C	01111100	174
88	58	01011000	130	125	7D	01111101	175
89	59	01011001	131	126	7E	01111110	176
90	5A	01011010	132	127	7F	01111111	177
91	5B	01011011	133	128	80	10000000	200
92	5C	01011100	134	129	81	10000001	201
93	5D	01011101	135	130	82	10000010	202
94	5E	01011110	136	131	83	10000011	203

DEC	HEX	BIN	OCT
132	84	10000100	204
133	85	10000101	205
134	86	10000110	206
135	87	10000111	207
136	88	10001000	210
137	89	10001001	211
138	8A	10001010	212
139	8B	10001011	213
140	8C	10001100	214
141	8D	10001101	215
142	8E	10001110	216
143	8F	10001111	217
144	90	10010000	220
145	91	10010001	221
146	92	10010010	222
147	93	10010011	223
148	94	10010100	224
149	95	10010101	225
150	96	10010110	226
151	97	10010111	227
152	98	10011000	230
153	99	10011001	231
154	9A	10011010	232
155	9B	10011011	233
156	9C	10011100	234
157	9D	10011101	235
158	9E	10011110	236
159	9F	10011111	237
160	A0	10100000	240
161	A1	10100001	241
162	A2	10100010	242
163	A3	10100011	243
164	A4	10100100	244
165	A5	10100101	245
166	A6	10100110	246
167	A7	10100111	247
168	A8	10101000	250
169	A9	10101001	251
170	AA	10101010	252
171	AB	10101011	253
172	AC	10101100	254
173	AD	10101101	255
174	AE	10101110	256
175	AF	10101111	257
176	B0	10110000	260
177	B1	10110001	261
178	B2	10110010	262
179	B3	10110011	263
180	B4	10110100	264
181	B5	10110101	265
182	B6	10110110	266
183	B7	10110111	267
184	B8	10111000	270
185	B9	10111001	271
186	BA	10111010	272
187	BB	10111011	273
188	BC	10111100	274
189	BD	10111101	275
190	BE	10111110	276
191	BF	10111111	277
192	C0	11000000	300
193	C1	11000001	301
194	C2	11000010	302
195	C3	11000011	303
196	C4	11000100	304
197	C5	11000101	305
198	C6	11000110	306
199	C7	11000111	307
200	C8	11001000	310
201	C9	11001001	311
202	CA	11001010	312
203	CB	11001011	313
204	CC	11001100	314
205	CD	11001101	315

DEC	HEX	BIN	OCT	DEC	HEX	BIN	OCT
206	CE	11001110	316	243	F3	11110011	363
207	CF	11001111	317	244	F4	11110100	364
208	D0	11010000	320	245	F5	11110101	365
209	D1	11010001	321	246	F6	11110110	366
210	D2	11010010	322	247	F7	11110111	367
211	D3	11010011	323	248	F8	11111000	370
212	D4	11010100	324	249	F9	11111001	371
213	D5	11010101	325	250	FA	11111010	372
214	D6	11010110	326	251	FB	11111011	373
215	D7	11010111	327	252	FC	11111100	374
216	D8	11011000	330	253	FD	11111101	375
217	D9	11011001	331	254	FE	11111110	376
218	DA	11011010	332	255	FF	11111111	377
219	DB	11011011	333	256	100	100000000	400
220	DC	11011100	334	257	101	100000001	401
221	DD	11011101	335	258	102	100000010	402
222	DE	11011110	336	259	103	100000011	403
223	DF	11011111	337	260	104	100000100	404
224	E0	11100000	340	261	105	100000101	405
225	E1	11100001	341	262	106	100000110	406
226	E2	11100010	342	263	107	100000111	407
227	E3	11100011	343	264	108	100001000	410
228	E4	11100100	344	265	109	100001001	411
229	E5	11100101	345	266	10A	100001010	412
230	E6	11100110	346	267	10B	100001011	413
231	E7	11100111	347	268	10C	100001100	414
232	E8	11101000	350	269	10D	100001101	415
233	E9	11101001	351	270	10E	100001110	416
234	EA	11101010	352	271	10F	100001111	417
235	EB	11101011	353	272	110	100010000	420
236	EC	11101100	354	273	111	100010001	421
237	ED	11101101	355	274	112	100010010	422
238	EE	11101110	356	275	113	100010011	423
239	EF	11101111	357	276	114	100010100	424
240	F0	11110000	360	277	115	100010101	425
241	F1	11110001	361	278	116	100010110	426
242	F2	11110010	362	279	117	100010111	427

DEC	HEX	BIN	OCT	DEC	HEX	BIN	OCT
280	118	100011000	430	317	13D	100111101	475
281	119	100011001	431	318	13E	100111110	476
282	11A	100011010	432	319	13F	100111111	477
283	11B	100011011	433	320	140	101000000	500
284	11C	100011100	434	321	141	101000001	501
285	11D	100011101	435	322	142	101000010	502
286	11E	100011110	436	323	143	101000011	503
287	11F	100011111	437	324	144	101000100	504
288	120	100100000	440	325	145	101000101	505
289	121	100100001	441	326	146	101000110	506
290	122	100100010	442	327	147	101000111	507
291	123	100100011	443	328	148	101001000	510
292	124	100100100	444	329	149	101001001	511
293	125	100100101	445	330	14A	101001010	512
294	126	100100110	446	331	14B	101001011	513
295	127	100100111	447	332	14C	101001100	514
296	128	100101000	450	333	14D	101001101	515
297	129	100101001	451	334	14E	101001110	516
298	12A	100101010	452	335	14F	101001111	517
299	12B	100101011	453	336	150	101010000	520
300	12C	100101100	454	337	151	101010001	521
301	12D	100101101	455	338	152	101010010	522
302	12E	100101110	456	339	153	101010011	523
303	12F	100101111	457	340	154	101010100	524
304	130	100110000	460	341	155	101010101	525
305	131	100110001	461	342	156	101010110	526
306	132	100110010	462	343	157	101010111	527
307	133	100110011	463	344	158	101011000	530
308	134	100110100	464	345	159	101011001	531
309	135	100110101	465	346	15A	101011010	532
310	136	100110110	466	347	15B	101011011	533
311	137	100110111	467	348	15C	101011100	534
312	138	100111000	470	349	15D	101011101	535
313	139	100111001	471	350	15E	101011110	536
314	13A	100111010	472	351	15F	101011111	537
315	13B	100111011	473	352	160	101100000	540
316	13C	100111100	474	353	161	101100001	541

DEC	HEX	BIN	OCT
354	162	101100010	542
355	163	101100011	543
356	164	101100100	544
357	165	101100101	545
358	166	101100110	546
359	167	101100111	547
360	168	101101000	550
361	169	101101001	551
362	16A	101101010	552
363	16B	101101011	553
364	16C	101101100	554
365	16D	101101101	555
366	16E	101101110	556
367	16F	101101111	557
368	170	101110000	560
369	171	101110001	561
370	172	101110010	562
371	173	101110011	563
372	174	101110100	564
373	175	101110101	565
374	176	101110110	566
375	177	101110111	567
376	178	101111000	570
377	179	101111001	571
378	17A	101111010	572
379	17B	101111011	573
380	17C	101111100	574
381	17D	101111101	575
382	17E	101111110	576
383	17F	101111111	577
384	180	110000000	600
385	181	110000001	601
386	182	110000010	602
387	183	110000011	603
388	184	110000100	604
389	185	110000101	605
390	186	110000110	606
391	187	110000111	607
392	188	110001000	610
393	189	110001001	611
394	18A	110001010	612
395	18B	110001011	613
396	18C	110001100	614
397	18D	110001101	615
398	18E	110001110	616
399	18F	110001111	617
400	190	110010000	620
401	191	110010001	621
402	192	110010010	622
403	193	110010011	623
404	194	110010100	624
405	195	110010101	625
406	196	110010110	626
407	197	110010111	627
408	198	110011000	630
409	199	110011001	631
410	19A	110011010	632
411	19B	110011011	633
412	19C	110011100	634
413	19D	110011101	635
414	19E	110011110	636
415	19F	110011111	637
416	1A0	110100000	640
417	1A1	110100001	641
418	1A2	110100010	642
419	1A3	110100011	643
420	1A4	110100100	644
421	1A5	110100101	645
422	1A6	110100110	646
423	1A7	110100111	647
424	1A8	110101000	650
425	1A9	110101001	651
426	1AA	110101010	652
427	1AB	110101011	653

DEC	HEX	BIN	OCT
428	1AC	110101100	654
429	1AD	110101101	655
430	1AE	110101110	656
431	1AF	110101111	657
432	1B0	110110000	660
433	1B1	110110001	661
434	1B2	110110010	662
435	1B3	110110011	663
436	1B4	110110100	664
437	1B5	110110101	665
438	1B6	110110110	666
439	1B7	110110111	667
440	1B8	110111000	670
441	1B9	110111001	671
442	1BA	110111010	672
443	1BB	110111011	673
444	1BC	110111100	674
445	1BD	110111101	675
446	1BE	110111110	676
447	1BF	110111111	677
448	1C0	111000000	700
449	1C1	111000001	701
450	1C2	111000010	702
451	1C3	111000011	703
452	1C4	111000100	704
453	1C5	111000101	705
454	1C6	111000110	706
455	1C7	111000111	707
456	1C8	111001000	710
457	1C9	111001001	711
458	1CA	111001010	712
459	1CB	111001011	713
460	1CC	111001100	714
461	1CD	111001101	715
462	1CE	111001110	716
463	1CF	111001111	717
464	1D0	111010000	720
465	1D1	111010001	721
466	1D2	111010010	722
467	1D3	111010011	723
468	1D4	111010100	724
469	1D5	111010101	725
470	1D6	111010110	726
471	1D7	111010111	727
472	1D8	111011000	730
473	1D9	111011001	731
474	1DA	111011010	732
475	1DB	111011011	733
476	1DC	111011100	734
477	1DD	111011101	735
478	1DE	111011110	736
479	1DF	111011111	737
480	1E0	111100000	740
481	1E1	111100001	741
482	1E2	111100010	742
483	1E3	111100011	743
484	1E4	111100100	744
485	1E5	111100101	745
486	1E6	111100110	746
487	1E7	111100111	747
488	1E8	111101000	750
489	1E9	111101001	751
490	1EA	111101010	752
491	1EB	111101011	753
492	1EC	111101100	754
493	1ED	111101101	755
494	1EE	111101110	756
495	1EF	111101111	757
496	1F0	111110000	760
497	1F1	111110001	761
498	1F2	111110010	762
499	1F3	111110011	763
500	1F4	111110100	764
501	1F5	111110101	765

DEC	HEX	BIN	OCT
502	1F6	111110110	766
503	1F7	111110111	767
504	1F8	111111000	770
505	1F9	111111001	771
506	1FA	111111010	772
507	1FB	111111011	773
508	1FC	111111100	774
509	1FD	111111101	775
510	1FE	111111110	776
511	1FF	111111111	777

Hakemisto

1701-virus 506
386SPART.PAR-tiedosto 166
640 kilotavun raja 33
80286-prosessori 28
80386 29
80486 29

A

Abort -kysymys 98
Access denied -virhe 181
Ajurit kts. laiteohjaimet
Alihakemistot 121
- juurihakemisto 124
- käyttö levykkeellä 140
- liikkuminen puussa 128
- nimen vaihtaminen MOVElla 582
- nimien listaaminen TREEllä 151
- ohjelmien käynnistäminen 146
- olemus 123
- oletushakemisto 124
- perustaminen 141
- perustaminen kopioitaessa 196
- poistaminen 144
- siirtyminen puussa alaspäin 129
- siirtyminen puussa ylöspäin 131
- suhteellinen osoitus 135
- tarpeellisuus 122
- tekniset rajoitukset 142
- tyhjentäminen 185
- viittaaminen toiseen hakemistoon 132
- virheet 132
Alivalikko
- määritys CONFIG.SYSissä 575
- paluu päävalikkoon 576
Aloitustiedostojen ohittaminen 568
Alt-näppäin 46
Alustaminen
- alustaminen pienemmäksi 93
- bad sector -merkinnät 362
- bad sector alueet 87
- kiintolevyn alustaminen 97, 361
- kumoaminen 90
- periaate 83
- perusalustus 340
- pika-alustus 93
- tekeminen 84
- täyden levykkeen alustaminen 92
AMD-prosessorit 30
ANSI-merkistö 399
ANSI.SYS 216
- asentaminen 382
- hidastava vaikutus 383
- kohdistimen ohjauskoodit 851
- näppäinten määrittelykoodit 849
- ohjauskoodit 847
- värikoodit 577
APPEND-apuohjelma 203, 680
- polun poistaminen 206
- rajoitukset 205
APM-standardi 584
Apuohjelmien siirtäminen 366
Aputiedostot
- ohjaus TEMPillä 246
- peräkkäistehtävissä 250
Archive-määre kts. tiedostomääreet
Aritmetiikkaprosessori kts.
    matematiikkaprosessori
Arkistointimääre 180
Asematunnukset 234
Asematunnukset 69
Askelpalautin-näppäin 46
ASSIGN-apuohjelma 234, 681
ATTRIB-ohjelma 682
Attribuutti kts. tiedostomääreet
AUTOEXEC.BAT-asetukset 400
- esimerkkejä 415
- näppäimistöasetus 400
AUX-laite 190
Avustuskomento 114

B

Backspace-näppäin 46
Bad command -virhe 76
Bad sector-alueet 87, 362
BACKUP
- arkistointimääre 535
- kaksivaiheinen varmistus 535
- käyttö 684
- lokitiedosto 534
- lopetuskoodi 537
- ongelmien välttäminen 538
- palauttaminen RESTOREllа 539
- tallennusmuoto 533
- varmistuksen tekeminen 531
- varmistus ajan perusteella 537
BASIC 270
Batch file kts. komentojonot
Batch file missing-virhe 327
BREAK-asetus 412, 686
BUFFERS-asetus 369
- ennakkospuskurit 370
- sopiva asetus 371

C

Cache kts. välimuisti
CALL-käsky 325, 687
CapsLock-näppäin 45
Cascade-keskeytys 853
CD ROM-asennus 417
CD-käsky 129, 689
Centronics-liitäntä 51
CGA-grafiikka 42
CHCP-komento 688
CHDIR kts CD
CHKDSK 156, 690
- kadonneet varausyksiköt 161
- käyttö Shellin kanssa 164
- pirstoutuneisuuden selvittäminen
- tiedot 157
- vakavat levyvirheet 163
- valitsimet 164
- virheiden korjaaminen 161
CHKLIST.MS-tiedosto 515
CHKSTATE.SYS-ohjain 497
CHOICE-komento 582, 692
Classify-valitsin MEMissä 171
CLS-käsky 313, 694
Cluster 618
CMOS-muisti 341
COMMAND-komento 695
COMP-apuohjelma 206, 696
COMSPEC-muuttuja 378
CON-laite 190
CONFIG.SYS
- alivalikon määritys 575
- BUFFERS-asetus 369
- COUNTRY-asetus 367
- FCBS-asetus 374
- FILES-asetus 372
- hallinta DOS 6:ssa 568
- INSTALL-asetus 378
- komentojen yhteenveto 805
- laiteohjaimet 381
- LASTDRIVE-asetus 374
- ohittaminen 569
- perusteet 367
- SHELL-asetus 375
- STACKS-asetus 380
- SWITCHES-asetus 381
- tiedostokahvat 372
- vaihtoehtoiset asetukset 572
- yksinkertainen malli 390
COPYCMD-ympäristömuuttuja 246
COPY 101, 697
- /V-valitsin 187
- päiväyksen vaihtaminen 189
- tiedostojen yhdistäminen 187
- valitsimet 186
COUNTRY-asetus 367
Crew-virus 507
Ctrl+Alt+Del-yhdistelmä 48
Ctrl+Z 191
Ctrl-näppäin 46
CTTY-käsky 232, 700
CVF-tiedosto 623
Cyrix-prosessorit 30

D

Dark Avenger-virus 506
DASDDRVR.SYS-ohjain PS/2:ssa 387
Databitit 211
Datamon-apuohjelma 662
Datatiedostojen hakupolku 203
DATE 68, 701
DBLSPACE-ohjelma 702
DD-levykkeet 38
DEBUG-apuohjelma 255
DEFRAG-ohjelma 705
DEGRAF-ohjelma 602, 705
DEL-käsky 109, 707
- palauttaminen DELin jälkeen 112
Delete tracker-seuranta 607
DELOLDOS-käsky 708
DELTREE-apuohjelma 579, 709
DEVICE-asetus kts. laiteohjaimet
DEVICE?-asetus 570
DEVICEHIGH 382
DEVICEHIGH-asetus 490
Diagnostiikkaohjelma MSD 594
DIR-käsky 711
- perusteet 72
DIRCMD-ympäristömuuttuja 246
Disk Killer-virus 508
DISKCOMP 177, 714
DISKCOPY 172, 715
Disketti 35
DISPLAY.SYS-tiedosto 384
DOS
- laitenimet 190
- omat hakemistot 500
- siirto HMA-alueelle 439
- version vaihto uudempaan 364
DOS 6
- asennuksen jälkeen 565
- puuttuvat ohjelmat 563
- päivitys 560
- tarpeettomat tiedostot 286:ssa 563
- tilankulutus 561
- uudet ominaisuudet 556
- vanhan käyttöjärjestelmän palauttaminen 568
DOS Shell
- aktiivinen ikkuna 281
- alihakemiston käsittely 294
- asetustiedosto 304
- avusteet 282
- DOSSHELL.INI-tiedosto 304
- hakemistopuu 282
- kaikkien tiedostojen näyttäminen 286
- komentotulkin käyttö 298
- käynnistysikkuna 284
- käynnistysvalikko 299
- käynnistäminen muuttuvalla parametrilla 303
- näytön tyyppi 282
- ohjelmien käynnistäminen 295
- ohjelmien lisääminen valikkoon 300
- perusteet 280
- tehtävän vaihto 297
- tiedostoikkuna 284
- tiedostojen korvaaminen 291
- tiedostojen merkitseminen 287
- tiedostolistan järjestäminen 285
- tiedostomääreet 294
- tiedoston etsiminen 293
- tiedoston kopiointi 289
- tiedoston poistaminen 289
- tiedoston siirtäminen 289
- tiedoston tiedot 288
- tiedoston tulostaminen 292
- tiedostonimen vaihtaminen 292
- työtiedoston yhdistäminen ohjelmiin 296
DOS-versiot 57
- versiokehitys 827
- version näyttäminen 411
- version valehteleminen SETVERillä 389
DOSKEY ja makrot 328
DOSKEY-ohjelma 117, 717
DoubleSpace
- alustaminen 637
- aseman koon muuttaminen 635
- aseman perustaminen 638
- aseman poistaminen 637
- asematunnuksen vaihtaminen 628
- asennus 625

- CVF-tiedosto 623
- DBLSPACE.BIN-ohjain 624
- info 637
- ison levyn pakkaaminen 627
- kiinnitys 639
- käyttö Smartdrv:n kanssa 463
- käyttö Windowsista 640
- laitohjain ja ylämuisti 629
- levykkeiden pakkaaminen 641, 644
- lisätoiminnot 635
- pakkauksen purkaminen 640
- pirstoutuminen 638
- Smartdrv 630
- taustaa 617
- terminologia 623
- uuden aseman perustaminen 638
- vapaan tilan arviointi 631
- Windowsin virtuaalimuisti 629

DR-DOS 59
DRIVPARM-asetus 811
DX 29

E

E-editori 648
EA DATA.SF-tiedosto 185
ECHO-käsky 311, 719
- tyhjän rivin tulostaminen 312

ED-korput 38
Edelleenohjaus tiedostoon 247
EDIT-editori 266
- kirjanmerkit 267
- käynnistysvalitsimet 268
- tekstin siirto tiedostosta toiseen 269
- rivin enimmäispituus 270

EDLIN-kirjoitusohjelma 256
- binääritiedoston käsittely 266
- ison tiedoston käsittely 265
- komentojen yhteenveto 258
- käynnistäminen 259
- lopettaminen 265
- merkkijonon etsiminen 264
- merkkijonon vaihtaminen 264
- peruskäsitteet 257
- puuttuminen DOS 6:sta 564
- riveihin viittaaminen 257
- rivien listaaminen ruudulle 260
- rivien lisääminen 259
- rivien poistaminen 260
- rivin kopiointi 262
- rivin muuttaminen 261
- rivin siirtäminen 263
- tiedoston selaaminen 260
- tiedoston upottaminen 263

EGA-grafiikka 42
EGA.SYS-ohjain 388
EISA-väylä 32
EMM386-ohjain
- esimerkkejä käytöstä 496
- muistialueiden lisääminen ja poistaminen 446
- parametrit 442, 495
- uudet ominaisuudet DOS 6:ssa 493
- ylämuistin täyttäminen 441

EMS-muisti 433
- emulointi 435
- määrän selvittäminen 35
- sivukehyksen sijoittaminen muistiin 444

Ennakkopuskurit 370
Enter-näppäin 46
ERASE kts DEL
Erikoismerkit 44
Erikoisnäppäimet
Errorlevel-arvo 319
Esc-näppäin 45
Etuliitteet 34
EXE2BIN-apuohjelma 274
EXIT-käsky 721
EXPAND-apuohjelma 232, 722

F

Fail - kysymys 98
FASTHELP-komento 114, 723
FASTOPEN-apuohjelma 407, 724
FAT 156
FC-apuohjelma 206, 725
FCBS-asetus 374
FDISK-apuohjelma 352, 727
- ensiöosion perustaminen 353

- jatketun osion perustaminen 355
- osioiden poistaminen 358
File Allocation Table kts. FAT
File Control Block 374
File creation error -virhe 182
File not found -virhe 102
FILE000n.CHK 162
FILES-asetus 372
FIND-apuohjelma 208, 728
FOR-toistolause 241, 729
Form-virus 509
Format failure -virhe 88
FORMAT-apuohjelmat 83, 730
Formatointi kts. alustaminen
Fragmentoituminen 600
Funktionäppäimet kts. toimintonäppäimet

G

GOTO-käsky 315, 733
GRAFTABL-apuohjelma 403, 734
GRAPHICS-apuohjelma 404, 735
GW-Basic 271

H

Hakemisto kts. alihakemistot
Hakemistopuu 126
- liikkuminen puussa 128
- siirtyminen alaspäin 129
- suhteellinen osoitus 135
Hakemistorakenne
- DOSin hakemistot 500
- perustaminen ja suunnittelu 499
Hakupolku 147
HD-levykkeet 38
Heksadesimaalijärjestelmä 425
HELP-komento 114, 737
Hidden -määre 183
Hiiri 52
Hiiriohjain DOSissa 386
HIMEM.SYS 436
- laiteparametri 438
- valitsimet 438
Hipsu-merkki 44
HMA-alue 430
HMAMIN-asetus 438
Host-asema 623

I

I/O-osoitteet 854
IBM AT 28
IF EXIST-käsky 319
IF-vertailukäsky 317, 739
Ignore - kysymys 98
INCLUDE-asetus 574
INSTALL-asetus 378
Insufficient disk space-virhe 103
Insufficient memory -virhe 161
INT15-asetus 438
INTERLNK-ohjelma 586, 740
- asematunnukset 590
- etälataus 593
- käyttö 586
- siirtonopeus käytännössä 592
- tiedonsiirron valmistelu 588
- valitsimet 589
Invalid directory -virhe 132
Invalid DOS version -virhe 364
Invalid drive specification -virhe 345
IRQ-tasot 853
ISA-väylä 31

J

Jatkomuisti 432
- jatkomuistin hyödyntäminen 454
- määrän selvittäminen 35
Jerusalem-virus 505
JOIN-apuohjelma 237, 742
Jokerimerkki kts. korvausmerkki
Joshi-virus 508
Juurihakemisto kts. alihakemistot
Järjestelmä-määre 184

K

Kaapelit 843

Kadonneet varausyksiköt 161
Kalenteri 67
Kehittyneet tiedostojärjestelmät 348
Kello 67
Kellonajan muuttaminen 68
Keskusmuisti 30
KEYB-ohjelma 400, 743
Kiinnitys (DoubleSpace) 639
Kiintolevy 40
- alustaminen 361
- osiotaulukko 345
Kilo (määritelmä) 33
Kirjanpito, levyn 156
Kirjoitussuoja 99
Kirjoitussuojavipu 36
Kirjoitusvälimuisti 461
Koko hakemiston kopiointi 192
Komentoerotin makroissa 330
Komentojen antaminen 69, 71
Komentojen estäminen 332
Komentojen suomentaminen 333
Komentojonot
- aliohjelmat 324
- CALL-käsky 325, 687
- CLS-käsky 313, 694
- ECHO 311, 719
- errorlevel 319
- esimerkkejä 308
- GOTO-käsky 315
- hyppykäsky 315
- IF EXIST 319
- IF-vertailukäsky 317
- ketjutus 324
- kirjoittaminen 306
- kysymyslause CHOICE 582
- käskyjen yhteenveto 307
- lopetuskoodi 319
- parametrien käyttö 309
- PAUSE-käsky 313
- perusteet 306
- REM-käsky 313
- ruudun tyhjentäminen 313
- SHIFT-käsky 321
- tyhjän rivin tulostaminen 312
- viestien estäminen näkymästä 314
- virheilmoitukset 326
- ympäristömuuttujien käyttäminen 322
Komentorivi
- korjailu 117
- käsittely 77
- pituusrajoitus 72
Komentotulkin asettaminen 375
Komentotulkki
- eri osat 376
- NDOS 375
- olemus 55
- SHELL-asetuksen tekeminen 377
Kommentit 379
Koodisivut
- käyttö 394
- käyttötarkoitus 392
- laiteohjaimet 395
- monikansallinen sivu 393
- poistaminen tarpeettomina 398
- sivunumerot 393
- teoria 391
Kopiointi 100
- koko hakemiston kopiointi 192
- levyasemalta toiselle 139
- nimen vaihtaminen 104
- virheet kopioinnissa 140
Korput 35
- DD, HD, ED 38
- kirjoitussuojaus 39
Korvausmerkit 105
Kovalevy kts. kiintolevy
Kynämikrot 648
Kysymysmerkki 105
Käynnistyslevyke 339
Käynnistysvalikko DOS Shellissä 299
Käyttöjärjestelmä
- apuohjelmat 55
- apuohjelmien siirtäminen levylle 366
- NT 57
- olemus 53
- OS/2 56
- puuttuminen käynnistyksessä 230
- siirtäminen levylle 228
- Unix 57
- vaihtaminen uudempaan 364

- Windows 56
Käyttöjärjestelmän siirtäminen 228
Käänteinen lajittelu 227

L

Label not found-virhe 327
LABEL-apuohjelma 210, 744
Laitenimet 190
Laiteohjaimet 381
- EGA.SYS 388
- HIMEM.SYS 436
- MOUSE.SYS 386
- RAMDRIVE.SYS 467
- VDISK.SYS 467
Lajitteluohjelma SORT 226
Laserkirjoittimet 51
LASTDRIVE-asetus 374
Lerppu 35
Levyasematunnukset 69
Levykkeet 35
- alustaminen 84
- DD, HD, ED 38
- kirjoitussuojaus 39
- kopiointi 172
- kopiointi korpulta lerpulle 177
- käsittelyohjeet 39
- sarjanumero 74
- tekniset tiedot 89
- vaihtokelpoisuus 96
- vertailu 177
Levyn kirjanpito 156
Levyn kunnon tarkistaminen kts. CHKDSK
Levyn pakkaus kts. pakkaus
Levyosiot kts. osiot
Levyt
- ehjien kohtien elvytys 222
- nimi (label) 210
LH kts. LOADHIGH
LINK-apuohjelma 275
LOADFIX-apuohjelma 231
LOADHIGH-käsky 490, 745
Lopetuskoodi 319
Lost cluster 161
Low level format kts perusalustus
LPT-portit 213
Lukumuisti 33

M

MAKE-apuohjelma 278
Makrot
- DOSKEY 328, 717
- esimerkkimakroja 331
- komentoerotin 330
- komentojen suomentaminen 333
- makron määrittely 328
- makron parametrit 330
- makron poistaminen 330
- määritys komentojonossa 331
- määritysten erikoismerkit 331
- perusteet 327
Master Boot Record-alue 346
Matematiikkaprosessori 30
MBR-alue 346
MCA-väylä 32
MD-käsky 752
Media descriptor byte 163
Mega (määritelmä) 34
MEM-ohjelma 167, 747
- classify-valitsin 171
- free-valitsin 479
- module-valitsin 479
- perusvalitsimet 170
- uudet piirteet DOS 6:ssa 475
- valitsimet DOS 6:ssa 477
MemMaker 480, 749
- asetusten hienosäätö 486
- esimerkki käytöstä 485
- jumiutuminen käytössä 484
- käyttö komentojonossa 488
- käytön esteet 489
- perusteet 480
- STS-tiedosto 487
- valinnat 482
Menu-asetus 572
Menuitem-asetus 573
Michelangelo -virus 507
Microsoft Anti-Virus 510

- automaattinen käynnistys 515
- DOS-versio 523
- käynnistys 511
- toiminta-asetukset 513
- viruslista 516
- VSAFE-osa 517
- yhtenäisyystarkistus 515
Microsoft Backup kts MS Backup
Mikro
- kokoaminen 338
- käynnistäminen 65
- käyttöönotto 339
- miten käynnistys tapahtuu 230
- ostaminen 60
- yleisohjeita käyttöön 113
Mikrokanava 32
MIRROR-apuohjelma 413, 564, 750
Miuku-merkki 44
MKDIR kts MD
MODE-apuohjelma 211, 753
- asetusten tarkistaminen 217
- näppäimistön toimintaparametrit 217
- näyttölaitteen parametrit 215
- rinnakkaisliitännän ohjaus sarjaliitäntään 214
- rinnakkaisliitännän parametrit 213
- sarjaliitännän parametrit 211
Modeemi 52
Monikansallinen koodisivu 393
MORE-apuohjelma 253, 759
MOUNT-komento 639
MOUSE.SYS-ohjain 386
MOVE 581, 760
MS Backup
- asetusten tallentaminen 550
- differential copy 546
- DOS-versio 553
- eroavuuskopiointi 547
- incremental copy 546
- käynnistys komentoriviltä 552
- käyttöönotto 543
- käytön perusteet 543
- luettelon luonti 550
- muutoskopiointi 546
- tiedostojen valinta 544
- toiminta-asetukset 547
- täysvarmistus 546
- varmistuksen kohdeasema 545
- varmistuksen tyyppi 546
- vertailu ja palauttaminen 551
MSAV kts. Microsoft AntiVirus
MSCDEX-apuohjelma 418, 761
MSD-apuohjelma 594
Muistialueet 423
Muistin segmentointi 429
Muistinhallinta
- DOSin siirto HMA-alueelle 439
- EMS-emulointi 435
- EMS-muisti 433
- eri prosessorit 422
- esimerkkejä 468
- HIMEM.SYS-ohjain 436
- HMA-alue 430
- jatkomuisti 432
- jatkomuistin hyödyntäminen 454
- koko kuva 469
- MemMakerin käyttö 480
- muistialueet 423
- muistinhallinta DOS 6:ssa 475
- muistinhallinta DOSissa 436
- muistinhallinta Windows-käytössä 473
- perusmuisti 423
- perusmuistin yläraja 454
- XMS-standardi 432
- ylämuistialue 424
- ylämuistin käyttäminen 447
- ylämuistin täyttäminen 441
Muistinvaraiset apuohjelmat 204
Muistirajoitus 640 kt 34
Multi-Config
- alivalikon määritys 575
- include-asetus 574
- oletusarvo 573
- perustaminen 572
- väriasetukset 577
Mustesuihkukirjoittimet 51
MWAVTSR-ohjelma 521
Määreet kts. tiedostomääreet

N

NDOS-komentotulkki 375
Nimeäminen (levyn) 210
NLSFUNC-apuohjelma 762
No room for system -virheilmoitus 229
NUL-laite 190
NUMLOCK-asetus 578
Näennäislevy kts. RAM-levy
Näppäimistö 43
Näppäimistön asettaminen suomalaiseksi 400
Näppäimistön toimintaparametrit 217
Näppäimistöpuskuri 49
Näppäinten uudelleenmääritys 849
Näyttölaitteen parametrit 215
Näyttölaitteet 42

O

Ohjelma
- asentaminen B: asemasta 235
- käynnistäminen hakemistosta 146
Ohjelmien käynnistysjärjestys 83
Oletushakemisto 124
Oletuslevyasema 69
OS/2-käyttöjärjestelmä 56
Osiot 345
- ensiöosion perustaminen 353
- esimerkkejä 351
- FDISK 352
- jakaminen eri DOS-versioissa 347
- jaon tekeminen 348
- jatketun osion perustaminen 355
- kokorajoitukset 347
- osioiden poistaminen 358
- osiotaulukon varmistaminen 363
- sylinterit 360
Osiotaulukko 345
- varmistaminen 363
Osto, mikron 60
Out of environment -virhe 377
Overdrive-tekniikka 29

P

Packed file corrupt-virhe 231
Page frame 445
Paikallisväylä 32
Pakatun levyn purkaminen 640
Pakatun tiedoston purkaminen EXPANDilla 232
Pakkaus
- edut ja haitat 621
- tekniikka 618
Pariteetti 211
Partitio kts. osiot
Path/file Access error -virhe 182
PATH-asetus 147, 763
- hakemistojen lisääminen PATHiin 149
- laajentaminen DOS 6:ssa 616
- laajentaminen SUBSTilla 237
- oletusarvo DOS 6:ssa 571
- polun pituusrajoitus 150
- rajoituksen kiertäminen kts. DOS 6
PAUSE-käsky 313, 764
PC-DOS 6.1-versio 647
PCI-väylä 32
PCMCIA-kortit 648, 665
Pentium-prosessori 30
Perusalustus 340
Perusmuisti 423
- suurin vapaa määrä 454
Peräkkäistehtävät 249
- aputiedostot 250
- MORE peräkkäistehtävässä 253
Piilotetut tiedostot 158
Pipe (putkikomento) 249
Pirstoutuminen 600
Pirstoutumisen selvittäminen 165
Pohjustaminen kts. alustaminen
Poistojen varmistus tiedostokohtaisesti 112
Poiston valvonta 607
POWER-apuohjelma 584, 765
PRINT-apuohjelma 218, 766
- käyttö DOS Shellissä 292
- tulostuksen pysäyttäminen 220
- tulostusjonon hallinta 219

PRINTER.SYS-tiedosto 384
PRN-laite 190
PRN-laitenimi 218
Probable non-DOS disk -virhe 163
PROMPT-käsky 401, 571, 768
Prosessori 26
Puskurit kts. tiedostopuskurit 369
Putkikomento 249
Puuttuvat ohjelmat (DOS 6) 564
Päiväyksen muuttaminen 68
Päähakemiston kokorajoitus 142

Q

QBASIC 270, 272
- käynnistysvalitsimet 273
QConfig-ohjelma 656

R

RAM-levy 466
- RAMDRIVE.SYS 467
- VDISK.SYS 467
RAM-muisti 33
RAMBOOST-ohjelma 648, 654
RAMDRIVE.SYS 467
RD 777
Read Only-määre 181
Real mode 429
RECOVER-apuohjelma 221, 770
REM-käsky komentojonossa 313, 771
REM-käsky CONFIG.SYSissä 379
REN-käsky 109
REPLACE-apuohjelma 223, 773
RESTORE 775
- palautus päivän ja ajan mukaan 542
- tiedostojen palauttaminen 539
- valikoiva palautus 541
Retry - kysymys 98
Rinnakkaisliitäntä 51
- ohjaus sarjaliitäntään 214
- parametrien asettaminen 213
RMDIR kts RD
ROM-muisti 33
RS-liitäntästandardi 51
Ruudun tyhjentäminen 313

S

Saantipolku 147
Sammuttaminen, mikron 58
Sarjaliitäntä 51
- parametrien asettaminen MODElla 211
Sarjanumero 74
Scheduler-apuohjelma 662
Scroll Lock-näppäin 47
Segmentoitu muisti 429
SENTRY-hakemisto 608
SET-käsky 778
SETUP-ohjelma 341
- tyhjeneminen 344
SETVER-komento 388, 779
- version asettaminen 389
SHARE-apuohjelma 408, 781
- asentaminen muistiin 409
- käyttö lähiverkossa 409
- levykkeen tarkkailu 410
Share shoudl be loaded -ilmoitus 411
Sharing violation -virhe 409
SHELL-asetus 375
SHIFT-käsky 321, 782
SIZER-ohjelma 497
Smartdrv 456, 783
- DOS-koko 460
- double_buffer 462
- DoubleSpace 463, 630
- kirjoitusvälimuisti 461
- koon oletusarvo 460
- käyttö KEYBin kanssa 462
- paras koko 464
- SCSI-levyt 462
- Smartmon-apuohjelma 603
- tilastot kätyöstä 464
- valitsimet 458
- versiohistoria 457
- WIN-koko 460
Smartmon-apuohjelma 603
SORT-apuohjelma 226, 785
Source diskette 174
Spooler kts taustatulosus

STACKS-asetus 380
Standard-seuranta 606
Stoned-virus 507
Stopbitti 211
STS-tiedosto 487
SUBST-apuohjelma 235
- käyttö PATHin laajentamiseen 237
Suhteellinen osoitus 135
Suojausmääre 181
Suoritin kts. prosessori
Super VGA-standardi 42
SVGA-grafiikka 42
Switch 75
SWITCHES-asetus
- /F parametri 578
- /K parametri 381
- /N parametri 578
SX 29
Sylinteri-yksikkö 360
Syntax error-virhe 327
SYS-apuohjelma 228
- viruksen tuhoaminen SYSillä 231
System-tiedostomääre 184
Syötteen lukeminen tiedostosta 248

T

Target diskette 174
Tarkennin 79
- varatut tarkentimet 80
- yleisiä tarkentimia 81
Taustatulostus 218
Tavu 34
Tehtävän vaihto DOS Shellissä 297
Tekstin etsiminen FINDillä 208
TEMP-ympäristömuuttuja 246
Tiedostojärjestelmät 348
Tiedostokahvat 372
Tiedostomääreet 179
- archive/arkistointi 180
- hidden/piilotus 183
- laajennetut määreet OS/2:ssa 185
- määreet kopioinnissa 186
- read only/suojaus 181
- system/järjestelmä 184
Tiedostonimet
- pituusrajoitus 79
- sallitut merkit 78
- tarkennin 79
Tiedostot
- etsiminen 147
- etsiminen DOS Shellillä 293
- kopiointi 100
- kopiointi asemalta toiselle 138
- kopiointi laitenimelle 189
- kopiointi päiväyksen mukaan 196
- korvaaminen REPLACElla 223
- merkkijonon etsiminen 208
- muuttuneiden tiedostojen kopiointi 197
- määreet 179
- nimen muuttaminen 109
- nimen muuttaminen kopioinnissa 139
- nimen vaihto kopioinnissa 104
- ohittaminen kopioinnissa 199
- piilotetut tiedostot 158
- poistaminen 109
- poistettujen tiedostojen palauttaminen 200
- poistojen seuraaminen MIRRORilla 414
- poiston kumoaminen 112
- poiston varmistus 112
- päiväyksen vaihtaminen 189
- siirtäminen Interlinkillä 586
- siirtäminen MOVElla 581
- sisällön lajittelu 225
- sisällön tulostaminen 113
- tutkiminen komentojonossa 319
- vahingoittuneen tiedoston pelastaminen 221
- vertailu FC:llä 206
Tiedostopuskurit 369
Tiedostosiirto-ohjelma kts. Interlink
Tietoturva 50
Tietuelukitukset 409
Tilanvaraustaulukko kts. FAT
Tilde-merkki 44
TIME 68
Toimintonäppäimet 45
TOUCH-apuohjelma 278
TREE-apuohjelma 151

TRUENAME-käsky 239
Tulkki-Basic 271
Tulostuksen ohjaus tiedostoon 247
Tunniste kts. tarkennin
Tyhjentäminen
- kiintolevyn 342
TYPE-käsky 113
Työmuisti 33
Tähti-korvausmerkki 105

U

UMB-alue 424
UMBx.SYS-ohjaimet PC-DOS 6.1:ssä 667
Umpilevy kts. kiintolevy
UNDELETE 200
UNFORMAT 90
UNINSTAL-komento 568
UNMOUNT-komento 639
Upper memory 424
Uudelleenohjaus tiedostoon 247

V

Valinnainen CONFIG.SYS kts. Multi-Config
Valitsimet 75
Valmiusmerkin muuttaminen PROMPTilla 401
Valmiusmerkki 67
Varausyksikkö 161, 618
Varmistaminen kts. MS Backup
Varmuuskopiointi 526
- menetelmät 528
- ohjelmat 529
- varmistaminen BACKUPilla 531, 684
- varmistaminen PC-DOS 6.1:ssä 661
VDISK.SYS 467
VER-käsky 411
VERIFY-asetus 412
VGA-grafiikka 42
Virheilmoitukset 835
Virheilmoitukset komentojonoissa 326
Virtuaalimuisti, Windowsin 166
Virus
- 1701-virus 506
- Crew-virus 507
- Dark Avenger-virus 506
- Disk Killer-virus 508
- Form-virus 509
- Frodo 508
- Jerusalem-virus 505
- Joshi-virus 508
- Michelangelo -virus 507
- olemus 504
- poistaminen levyltä 512
- Stoned-virus 507
- tuhoaminen SYSillä 231
- väärät hälytykset 520
- Yankee Doodle-virus 506
Virustorjunta
- IBM Antivirus 657
- MSAV:n käyttö 510
VLB-väylä 32
VSAFE-ohjelma 517, 801
- Windows-versio 521
Välimerkit 44
Välimuisti 455
Väyläratkaisut 31

W

Windows
- merkistö 399
- virtuaalimuistitiedosto 166

X

XCOPY 193
- hakemiston perustaminen 196
- hakemiston varmentaminen 195
- komentojen lyhentäminen 194
- kopiointi päiväyksen mukaan 196
- kopioitavien tiedostojen varmistaminen 197
- muuttuneiden tiedostojen kopiointi 197
- tiedostojen ohittaminen kopioinnissa 199
XGA-grafiikka 42

XMS-ohjain 432

Y

Yankee Doodle-virus 506
Yhteensopivuus 27
Yleiset tarkentimet 81
Yleismerkki kts. korvausmerkki
Yleisohjeita 113
Ylämuistialue 424
- ylämuistin käyttäminen 447
Ympäristömuuttujat 243
- asettaminen 244
- asettaminen CONFIG.SYSissä 572
- COMSPEC 378
- käyttö 245
- käyttö komentojonoissa 322
- poistaminen 245
- TEMP-muuttuja 246
- tilanvaraus 377

Ä

Ääkköset tiedostonimissä 78
Ääkköskoodaus Windowsissa 399